
**ESTUDO FARMACOBOTÂNICO DAS FOLHAS DE *MOMORDICA CHARANTIA* L.
(CUCURBITACEAE)
PHARMACOBOTANICAL STUDY OF LEAVES OF *MOMORDICA CHARANTIA* L.
(CUCURBITACEAE)**

Fernandes Coutinho, Denise^{1*}; Catunda Florêncio, Janiel²; Reis Aguiar, Laudimar dos³; Antonio da Franca Rodrigues, Klinger³; Machado Vilanova, Crisálida¹; Regina de Castro Borba, Elizabeth¹

¹ Professor do Departamento de Farmácia – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - Universidade Federal do Maranhão - UFMA

² Farmacêutico do Hospital Universitário Presidente Dutra - UFMA

³ Graduando do Curso de Farmácia - UFMA

* Faculdade de Farmácia, Av. dos Portugueses, Campus do Bacanga, São Luís - MA – Brasil, CEP 65080-040; e-mail: deniseufma@yahoo.com.br

REC: 02/09 AC:02/09

RESUMO:

Momordica charantia L. é uma trepadeira pertencente à família Cucurbitaceae e conhecida no Brasil principalmente por melão-de-são-caetano. Na medicina popular, é empregada no tratamento do diabetes, lesões cutâneas, Apresenta propriedades febrífugas, cicatrizante e anti-reumática, sendo utilizada pela população principalmente como antidiabética. Esta pesquisa teve por objetivo analisar caracteres morfo-anatômicos de folhas dessa espécie a fim de contribuir para o controle de qualidade farmacognóstico do vegetal. A descrição morfológica foi realizada a vista desarmada e com auxílio de estereomicroscópio. Para a morfodiagnose microscópicas, seções transversais da lâmina e pecíolo e paradermicas da lâmina foram coradas com fucsina básica e azul de Astra e analisadas em microscópio óptico. As folhas mostraram ser simples, membranáceas e orbiculares. O pecíolo apresentou colênquima angular e feixe vascular bicolateral. A região do limbo tem mesófilo dorsiventral e nervura central de contorno biconvexo com feixes bicolaterais e colaterais. Estruturas secretoras, tricomas tectores e glandulares e drusas de oxalato de cálcio estão presentes nas folhas.

Palavras Chaves: *Momordica charantia*, Cucurbitaceae, estudo morfo-anatômico.

ABSTRACT:

Momordica charantia L. is a climbing belongs to the family Cucurbitaceae and known mainly by melão-de-são-caetano in Brazil. In folk medicine, is used to treat diabetes and skin lesions. It has febrifuge properties, healing and anti-rheumatic, and is used mainly by the population as antidiabetic. This study aimed to examine morfo-anatomical characters of leaves of this species to contribute to the pharmacognostic quality control of plant. The morphological description was carried out for the naked eye and with stereomicroscope. For microscopic morphodiagnosis, transversal sections of leaves (blade and petiole) and paradermic sections of blade were stained with basic fuchsin and astra blue and analyzed at optical microscopic. The leaves were simple, membranaceous and orbicular. The petiole showed angular collenchyma and bicollateral vascular bundle. The region of blade has dorsiventral mesophyll and biconvex midrib with collateral and bicollateral bundle. Secretory structures, non-glandular and glandular trichomes and druses of calcium oxalate are present in leaves.

Keywords: *Momordica charantia*, Cucurbitaceae, morphoanatomical study.

1. INTRODUÇÃO

A família Cucurbitaceae Juss. é constituída por cerca de 120 gêneros e aproximadamente 825 espécies (Mabberly, 1987). Segundo o sistema de classificação APG II (2003), esta família pertence à ordem Cucurbitales, sendo seus membros encontrados principalmente em regiões tropicais, com ocorrência muito rara em áreas temperadas. É considerada uma das mais importantes famílias de plantas utilizadas para a produção de alimentos e fibras (Montes-Hernandez e Eguiarte, 2002, Cardoso, 2003). Dentre os seus principais representantes, destacam-se a melancia (*Citrullus lanatus*), o melão (*Curcumis melo*), o pepino (*Curcumis sativus*), chuchu (*Sechium edulis* (Jacq.) Sw.), o melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*), a abóbora (*Curcubita pepo*, *C. máxima* e *C. foetidissima*), dentre outras.

Momordica charantia L., conhecida popularmente por melão-de-são-caetano, erva-de-são-vicente, fruta-de-cobra, melãozinho, dentre outros denominações, é uma trepadeira de clima tropical originária da Ásia e África e plenamente adaptada ao Brasil (Alzugaray e Alzugaray, 1983, Zurlo e Mitzi, 1989). Caracteriza-se pela presença de gavinhas simples, longas e pubescentes, apresentando caule herbáceo fino, sulcado e de coloração esverdeada; folhas membranáceas e alternas; flores monóicas amarelópálicas ou brancas; e frutos do tipo baga amarelo-dourados com sementes envoltas em uma substância avermelhada e comestível (Alzugaray e Alzugaray, 1983, Pio Correa, 1984, Jorge *et al.*, 1992).

Na medicina popular, esta espécie é empregada na regularização do fluxo menstrual, no combate a leucorréia, no alívio das cólicas abdominais, no tratamento de diabetes, como cicatrizante, anti-reumática e contra inflamações do fígado (Pio Correa, 1984, Cravo, 1986, Penalba e Rita, 1988).

Mais de 200 publicações demonstram estudos farmacológicos realizados com *M. charantia*, já tendo sido comprovadas importantes atividades como: antibacteriana, antiulcerogênica, antiinflamatória, antilipidêmica, hipoglicemiante, antihipertensiva, anticancerígena, abortiva, larvicida, antilipidêmica, imunossupressora, dentre outras (Tan *et al.*, 2008, Fernandes *et al.*, 2007, Nerurkar *et al.*, 2006, Konishi *et al.*, 2004, Kobori *et al.*, 2008, Braca *et al.*, 2008, Dans *et al.*, 2007).

Estudos químicos relatam a presença de importantes classes de metabólitos nesta espécie, como alcalóides, esteróides, saponinas, triterpenos e também proteínas que demonstraram apresentar atividades farmacológicas como anticancerígena (Ho *et al.*, 1991, Gupta, 1995, Porro *et al.*, 1995, Begum *et al.*, 1997, Chang *et al.*, 2008, Chen *et al.*, 2009).

Apesar de possuir estudos químicos e farmacológicos avançados, não há registro de caracterização farmacobotânica desta espécie. Considerando que esses estudos são fundamentais para os testes de autenticidade de matérias-primas vegetais, como determina a RDC 48/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil, 2004), este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar a caracterização morfológica (macroscópica) e anatômica (microscópica) das folhas de *Momordica charantia* L.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta e Identificação Botânica

A coleta do material botânico foi realizada no povoado Trizidela da Maioba, no município de São José de Ribamar, estado do Maranhão, Brasil, em outubro de 2008. Uma parte do material foi herborizado, segundo metodologia descrita por Forman e Bridson (1989). A exsicata encontra-se depositada no Herbário Ático Seabra da Universidade Federal do Maranhão e registrada sob o número 0437.

2.2 Estudo Morfológico

Foram analisadas características da morfologia foliar relacionadas à composição, filotaxia, tamanho, cor, consistência, contorno, ápice, base, margem, venação e superfície da lâmina foliar. Com relação ao pecíolo, foram observados os seguintes caracteres: aspecto geral, inserção na lâmina, tamanho, secção transversal e superfície (Vidal e Vidal, 2000, Oliveira *et al.*, 1997). As amostras foram observadas à vista desarmada e com auxílio de estereomicroscópio.

2.3 Estudo Anatômico

As características anatômicas da espécie *M. charantia* foram estudadas a partir de secções transversais da região intermediária do pecíolo e do limbo foliar, obtidas à mão livre, com auxílio de isopor como suporte. Estas secções foram descoradas com solução de hipoclorito de sódio a 50% em seguida coradas com fucsina básica 0,5% e azul de Astra 0,5% e depois montados com glicerina a 50% (Kraus e Arduin, 1997). Para o estudo da epiderme e seus anexos, foram efetuadas seções paradérmicas, à mão livre com lâminas cortantes. Os fragmentos de epiderme foram lavados em água destilada, depois corados com azul de Astra 0,5% e montados entre lâmina e lamínula, com glicerina a 50%.

As observações e fotomicrografias foram realizadas ao microscópio óptico Olympus CH30, com câmara fotográfica digital. Para a classificação dos estômatos seguiu-se Metcalfe e Chalk (1979). A caracterização das paredes celulares, mesofilo e dos tricomas baseou-se em Fahn (1974).

3. RESULTADOS

Momordica charantia L., In: Species Plantarum 2: 1009. 1753.

Sinonímia científica. *Cucumis argyi* H. Lév. In: Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona 12(22): 8. 1916; ***Momordica chinensis* Spreng.** In: Arboretum Amazonicum 18: 14, f.4. 18??; ***Momordica elegans* Salisb.** In: Prodr. Stirp. Chap. Allerton 158. 1796; ***Momordica indica* L.** In: Herbarium Amboinenese 24. 1754; ***Momordica operculata* Vell.** In: Florae Fluminensis 10. 1827; ***Momordica sinensis* Spreng.** In: Arboretum Amazonicum 18: 14. 18??; *Sycius fauriei* H. Lév. In: Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 10(243-247): 150. 1911.

Nomes vernaculares. melão-de-são-caetano, erva-de-são-vicente, fruta-de-cobra, melãozinho, balsamina-longa, caramelo, erva-de-são-caetano, erva-de-lavadeira, erva-de-são-vicente, fruto-de-cobra, fruto-de-negro, melãozinho, meloeiro-de-são-caetano-quiabeiro-de-angola, bittergurke, balsamina, pomme-de-merveille, balsam pear, bitter melon (Alzugaray e Alzugaray, 1983, Zurlo e Mitzi, 1989, Jolly, 1998).

Descrição morfológica da folha. Lâmina foliar com 7,2 a 10,5 cm de comprimento, consistência membranácea, contorno orbicular, cor esverdeada nas duas faces, sendo uma pouco mais clara na face abaxial, margem denteada-mucronada, ápices agudos, base lobada, superfície pubescente, partida com aspecto palmatipartida e padrão de nervação actinódroma (Figura 1A). Pecíolo medindo 2,7 a 3,7 cm de comprimento, aspecto reto, inserção lateral, secção transversal obtuso-quadrangular e superfície pilosa (Figura 1A). Folhas com filotaxia alterna.

Descrição anatômica da folha. Em vista frontal, a epiderme da lâmina foliar, na face adaxial, apresenta células epidérmicas com paredes anticlinais sinuosas (Figura 1B). Na face abaxial, observa-se células epidérmicas com paredes anticlinais onduladas e a presença de estômatos do tipo anomocítico, caracterizando a folha como hipoestomática (Figura 1C).

Em secção transversal, a lâmina foliar apresenta epiderme uniestratificada, revestida por cutícula delgada, sendo as da face adaxial maiores e algumas apresentando parede periclinal externa curva. O mesofilo é do tipo dorsiventral, apresentando parênquima paliçádico formado por apenas uma camada de células e parênquima lacunoso denso constituído por 4-5 séries de células. Dispersas no mesofilo, observa-se bolsas secretoras, com aspecto ovalado (Figura 2A). Nesta região da lâmina foliar, há a presença não tão freqüente de tricomas tectores unisseriados e pluricelulares e glandulares pedunculares.

A nervura central, em secção transversal, apresenta aspecto biconvexo, sendo a convexidade da parte superior discreta. A epiderme desta região continua uniestratificada, com cutícula fina, sendo observados numerosos tricomas tectores uni e pluricelulares e alguns tricomas glandulares pedunculados. Adjacente à epiderme, há 3-4 estratos de colênquima do tipo anelar junta a face adaxial da epiderme e apenas 1 camada de colênquima do mesmo tipo junto na face abaxial, sendo esta descontínua. No parênquima fundamental, são encontrados numerosos idioblastos contendo drusas de oxalato de cálcio. Na região central, há de um a três feixes vasculares arredondados. No caso de haver três feixes, o central é maior e é do tipo bicolateral e os dois adjacentes, voltados para a face adaxial, são colaterais (Figura 2C e 2D). Quando há apenas um feixe, este é sempre bicolateral.

O pecíolo, em secção transversal, apresentando epiderme uniestratificada ondulada, envolta por cutícula ligeiramente espessada. Observa-se tricomas glandulares e tectores dos mesmos tipos descritos para a lâmina foliar. Sob a epiderme, encontra-se colênquima anelar, disposto de maneira descontínua, sendo mais desenvolvida nas regiões onde a epiderme forma umas proeminências. O parênquima fundamental é formado por células arredondadas, irregulares quanto ao tamanho e contendo drusas de oxalato de cálcio. Observam-se feixes vasculares bicolaterais, dispostos em círculo, formando um arco descontínuo (Figura 2D e 2E).

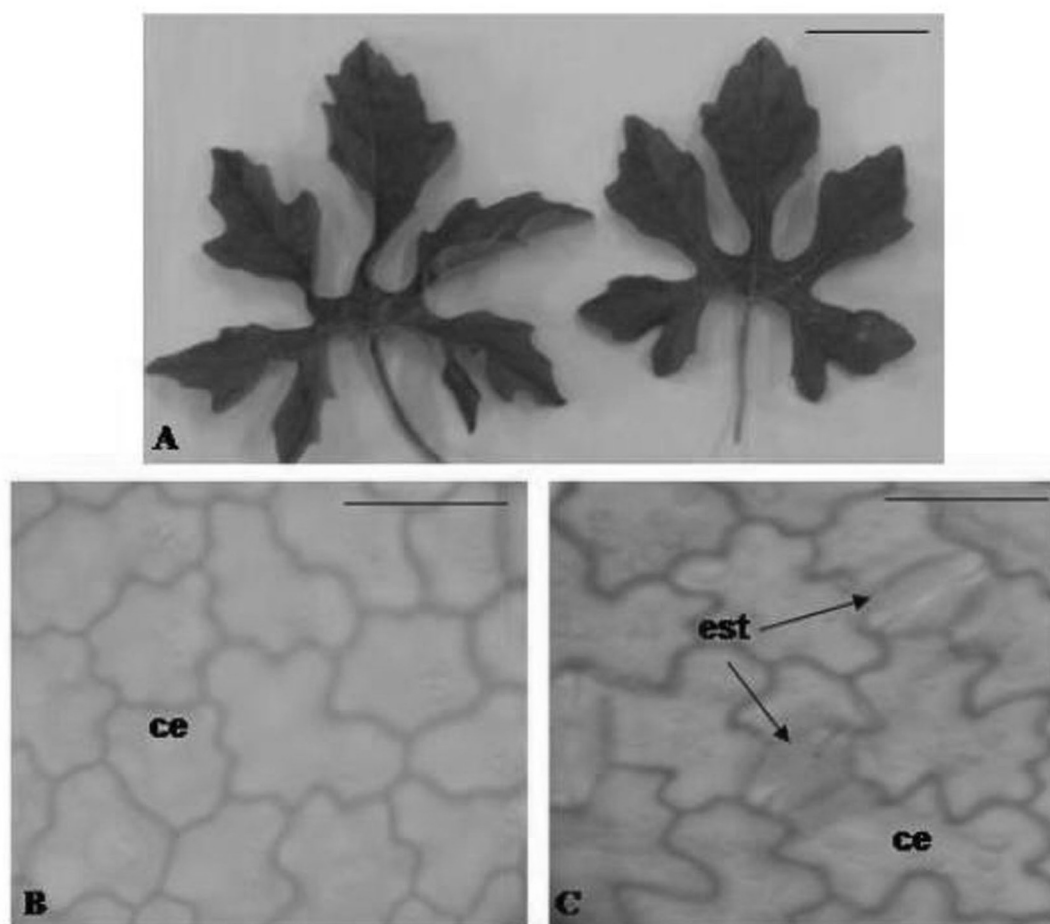


FIGURA 1: *Momordica charantia* L. A - folhas. Escala 2 cm. B - Vista frontal da face adaxial da epiderme. Escala 25 μ m. C - Vista frontal da face abaxial da epiderme. Escala 25 μ m. Legenda: ce - célula epidérmica; est - estômato.

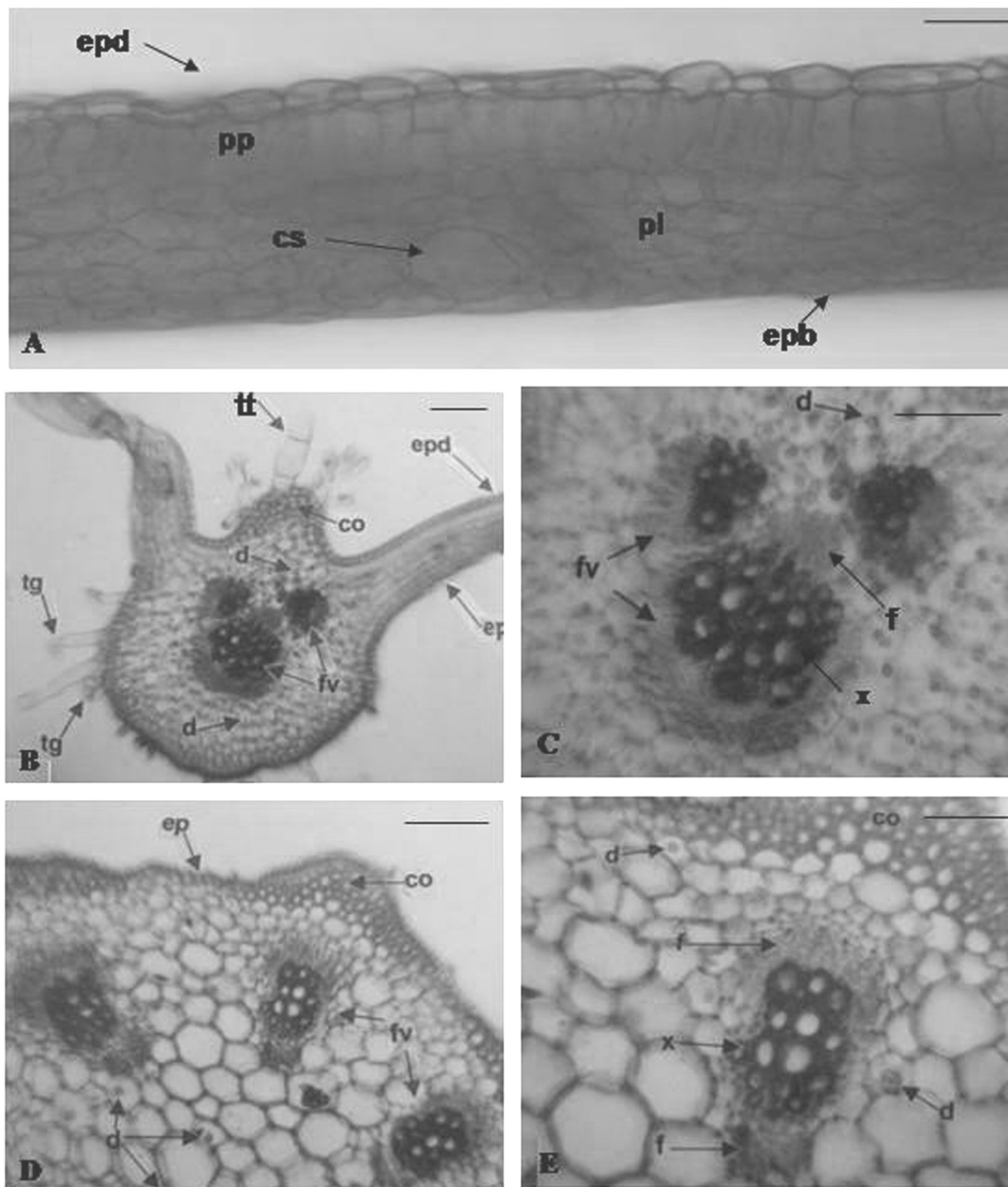


FIGURA 2: *Momordica charantia* L.: secções transversais da folha. A - mesófilo. Escala 50 μ m. B - aspecto geral da nervura principal. Escala 150 μ m. C - detalhe dos feixes vasculares da nervura principal. Escala 100 μ m. D – pecíolo. Escala 100 μ m. E - detalhe de um feixe vascular e do colênquima. Legenda: epd = face adaxial da epiderme; epb - face abaxial da epiderme; ep – epiderme; pp - parênquima paliçádico; pl - parênquima lacunoso; cs - cavidade secretora; tt - tricoma tector; tg - tricoma glandular; d - drusas; fv - feixe vascular; f - floema; x - xilema.

4. DISCUSSÃO

A morfologia externa das folhas de *Momordica charantia* L. está de acordo com as descrições de Alzugaray e Alzugaray (1983) e Pio Correa (1984), exceto no que se refere à subdivisão do limbo foliar, classificada por estes autores como lobada. Pelo conceito proposto por Vidal e Vidal (2000), a folha partida é a que apresenta recorte na lâmina foliar ultrapassando a sua metade, sem, no entanto, alcançar a nervura principal e classificam uma lâmina como lobada quando os recortes não atingem nem a metade da lâmina foliar. Dessa forma, adotou-se estes conceitos, optando-se por classificar as folhas da espécie em estudo como partidas.

Os resultados da descrição da anatomia foliar de *M. charantia* demonstraram um conjunto de caracteres que podem ser utilizados para auxiliar na sua identificação botânica e também no processo de verificação de autenticidade, segundo o recomenda a RDC 48/2004 ANVISA-MS (Brasil, 2004), já os estudos químicos e farmacológicos desta espécie estão bastante avançados, podendo resultar na produção de fitoterápicos.

O mesófilo dorsiventral, observado na folha de *M. charantia*, coincide com o padrão descrito para a família Cucurbitaceae, segundo Metcalfe e Chalk (1950). Moura *et al.* (2005) observaram a presença de mesófilo dorsiventral nas folhas de *Cucurbita moschata*, apresentando 2 a 3 estratos de parênquima paliçádico, diferenciando-se do mesófilo de *M. charantia* que mostrou apenas 1 camada de células paliçádicas. Bolsas secretoras com formato elíptico foram verificadas no mesófilo da espécie em estudo, principalmente no parênquima lacunoso. Pelo levantamento realizado na bibliografia especializada, este é provavelmente o primeiro relato da presença desse tipo de estrutura para uma espécie de Cucurbitaceae e, portanto, pode representar um importante parâmetro de diferenciação das folhas de *M. charantia*.

Na região da nervura central, foram observadas numerosas drusas de oxalato de cálcio. Segundo Metcalfe e Chalk (1950), os cristais de oxalato de cálcio são raros para a família Cucurbitaceae, no entanto podem ser vistos em espécies do gênero *Momordica*. Os cristais são considerados úteis como suporte estrutural, proteção contra ataque de herbívoros e manutenção do balanço iônico, pelo armazenamento de oxalato de cálcio nos idioblastos (Franceschi e Horner Júnior, 1980).

A secção transversal da nervura central da folha de *M. charantia* é biconvexa, sendo a convexidade superior discreta. Esta característica diverge da secção transversal da nervura central, observada por Moura *et al.* (2005), para a espécie *Cucurbita moschata*, que tem formato côncavo-convexo.

Os estômatos estudados neste trabalho são do tipo anomocítico e estão restritos à superfície abaxial da lâmina foliar, caracterizando esta folha como hipoestomática. Estômatos desse mesmo tipo foram observados na epiderme do fruto de *Luffa operculata*, espécie também pertencente à família Cucurbitaceae (Brock *et al.*, 2003).

Os tricomas observados na folha de *M. charantia* seguem o esperado para a família (Metcalfe e Chalk, 1950), destacando a presença de tricomas tectores e glandulares. Nesse trabalho foram evidenciados tricomas tectores unisseriados, principalmente pluricelulares e tricomas glandulares com pedúnculos formados por 3 a 4 células. Estas observações coincidem com a descrição de Popa e Sipos (2009), que analisando as características da epiderme foliar de *Curcubita pepo*, observaram a

presença de tricomas tectores e glandulares. Segundo esses autores, *C. pepo* apresenta dois tipos de tricomas tectores, uns longos e outros curtos e os tricomas glandulares apresentam pedúnculo pluricelular. Kolpe e Müller (2004) descrevem, também para *C. pepo*, a presença de tricomas glandulares com pedúnculo formado por 3 a 4 células, destacando que as células pedunculares mais próximas a estrutura secretora são menores. Uma observação que poderá ser empregada na diferenciação da espécie em estudo é quanto ao local de ocorrência desses tricomas. Para *M. charantia*, a região da nervura principal concentra o maior número de tricomas, sendo mais raros no restante da lâmina foliar. No estudo com as folhas de *Curcubita moschata*, os tricomas tectores e glandulares, citados por Moura *et al.* (2005), estavam distribuídos em toda a lâmina foliar com igual concentração.

Os feixes vasculares observados neste estudo foram colaterais e bicolaterais. A nervura mediana apresenta 1 ou 3 feixes, sendo que os feixes colaterais só estão presentes, quando tem 3 feixes. Nestes casos, há um feixe maior central bicolateral e dois adjacentes, voltados para a face superior, colateral. Estes feixes apresentam aspecto arredondado. Moura *et al.* (2005) descrevem apenas um único feixe do tipo colateral na nervura central de *Cucurbita moschata*. No pecíolo, verifica-se um círculo descontínuo de feixes bicolaterais, com formato elíptico. Metcalfe e Chalk (1950) citam que os pecíolos das Cucurbitaceae exibem um círculo crescente de feixes vasculares.

A presença de feixes bicolaterais é citada por muitos autores como característica padrão de Cucurbitaceae, sendo usualmente utilizada na sua identificação (Metcalfe e Chalk, 1950; Esau, 1983). O floema interno possibilita um incremento na condução de metabólitos na planta como um todo, trazendo, dessa forma, vantagens aos vegetais que crescem em área desérticas, que estão submetidos a períodos de fotossíntese curtos porém intensos (Fahn, 1990; Apezato-da-Glória, 1993). No entanto, vários autores relatam a presença dessa característica em plantas não desérticas, associando a mesma a fatores ambientais como déficit hídrico, insuficiência nutricional ou intensidade de luz (Esau, 1983; Hashimoto, 2009).

5. CONCLUSÕES

O estudo farmacobotânico das folhas de *Momordica charantia* L. mostraram características morfo-anatômicas importantes, compatíveis com as referências da família Cucurbitaceae, que, em conjunto, podem ser utilizadas, com segurança, no processo de identificação dessa espécie, evitando confusão com outras espécies de interesse medicinal.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão (FAPEMA) pela bolsa de iniciação científica concedida.

REFERÊNCIAS

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. *Plantas que curam*. São Paulo: Ed. Três, 1983.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.*, v.141, p.399-436, 2003.

APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B. *Caracteres anatômico e ultraestruturais dos órgãos vegetativos de Mandevilla illustris (Vell.) Woodson e de M. vellutina (Mart. ex Stadelm.) Woodson – Apocynaceae*. Tese (Doutorado em Botânica). São Paulo: Universidade de São Paulo, 1993.

BEGUM, S.; AHMED, M; SIDDIQUI, B. S.; KHAN, A.; SAIFY, Z. S.; ARIF, M. Triterpenes, a sterol and a monocyclic alcohol from *Momordica charantia* L. *Phytochem.*, v.44, n.7, p.1313-1320, 1997.

BRACA, A.; SICILIANO, T.; D'ARRIGO, M.; GERMANO, M.P. Chemical composition and antimicrobial activity of *Momordica charantia* seed essential oil. *Fitoterapia*, v.79, n.2, p.123-125, 2008.

BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Aprova o regulamento técnico de medicamentos fitoterápicos junto ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária*, Resolução nº 48, de 16 de março de 2004. Brasília, 2004. Seção 1.

BROCK, A.C.K.; DUARTE, M. do R.; NAKASHIMA, T. Estudo morfo-anatômico e abordagem fitoquímica de frutos e sementes de *Luffa operculata* (L.) Cogn., Cucurbitaceae. *Visão Acadêmica*, v.4, n.1, p. 31-37, 2003.

CARDOSO, A.I.I.. Seed yield and quality in response to pollen load of squash cv. *Piramoita*. *Bragantia*, v.62, p.47-52, 2003.

CHANG, C.I.; CHEN, C.R.; LIAO, Y.W.; CHENG, H.L.; CHEN, Y.C.; CHOU, C.H. Cucurbitane-type triterpenoids from the stems of *Momordica charantia*. *J. Nat. Prod.*; v.71, n.8, p.1327-1330, 2008.

CHEN, J.C.; LIU, W.Q.; LU, L.; QIU, M.H.; ZHENG, Y.T.; YANG, L.M.; ZHANG, X.M.; ZHOU, L.; LI, Z.R. Kuguacins F-S, cucurbitane triterpenoids from *Momordica charantia*. *Phytochemistry*, v.70, n.1, p.133-40, 2009.

CRAVO, A.B. *Frutos e ervas que curam: panacéia vegetal*. 2ª. ed. São Paulo: Hemus, 1986.

DANS, A.M.; VILLARRUZ, M.V.; JIMENO, C.A.; JAVELOSA, M.A.; CHUA, J.; BAUTISTA, R.; VELEZ, G.G. The effect of *Momordica charantia* capsule preparation on glycemic

control in type 2 diabetes mellitus needs further studies. *J. Clin. Epidemiol.*, v.60, n.6, p.554-559, 2007.

ESAU, K. *Anatomia das plantas com sementes*. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

FAHN, A. *Plant anatomy*. 2.ed. Oxford: Pergamon Press.

FERNANDES, N.P.; LAGISHETTY, C.V.; PANDA, V.S.; NAIK, S.R. An experimental evaluation of the antidiabetic and antilipidemic properties of a standardized *Momordica charantia* fruit extract. *BMC Complement Altern. Med.*, v.7, p.29, 2007.

FORMAN, L.; BRIDSON, D. *The Herbarium Handbook*. Royal Botanic Gardens, Kew. Great Britain, 1989.

FRANCESCHI, V.R.; HORNER JÚNIOR, H.T. Calcium oxalate crystals in plants. *Bot. Rev.*, v.46, p.361-427, 1980.

GUPTA, M.P. *270 plantas medicinales iberoamericanas*. Panamá: Convênio Andres Bello, 1995.

HASHIMOTO, D.Y.C. *Estudo comparativo entre híbridos diplóides e tetraplóides de mandioca (Manihot esculenta Crantz): citogenética, apomixia e anatomia caulinar*. Dissertação (Mestrado em Botânica). Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

HO, W. K. K.; LIU, S. C.; SHAW, P. C.; YEUNG, H. W.; NG, T. B.; CHAN, W. Y. Cloning of the cDNA of á-momorcharin: a ribosome inactivating protein. *Biochim. Biophys. Acta.*, v.1088, n.2, p.311-314, 1991.

JOLY, A.B. *Botânica: introdução à taxonomia vegetal*. Companhia Editora Nacional: São Paulo, 1998.

JORGE, L.I.F.; SAKUMA, A. M.; INOMATA, E. I.. Análise histológica e bioquímica de *Momordica charantia* L (melão de são Caetano). *Rev. Inst. Adolfo Lutz.*, v.52, n.1, p.23-26, 1992.

KOLB, D.; MÜLER, M. Light, conventional and enviromental Scanning Electron Microscopy of the trichomes of *Cucurbita pepo* subsp. *pepo* var. *styriaca* and histochemistry of glandular secretory products. *Annals of Botany*, v.94, p 515-526, 2004.

KONISHI, T.; SATSU, H.; HATSUGAI, Y.; AIZAWA, K.; INAKUMA, T.; NAGATA, S.; SAKUDA, S.H.; NAGASAWA, H.; SHIMIZU, M. Inhibitory effect of a bitter melon extract on the P-glycoprotein activity in intestinal Caco-2-cells. *Br. J. Paharmacol.*, v.143, n.3, p.379-387, 2004.

KRAS, J.F.; ARDUIN, M. *Manual básico de métodos de morfologia vegetal*. Rio de Janeiro: EDUR, 1997.

MABBERLEY, D.I. *The Plant Book*. 2a. ed. Cambridge: Cambridge University Pres, 1987.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. *Anatomy of the dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press., 1950. v. 2.

METCALFE, C. R.; CHALK, L. *Anatomy of dicotyledons*. Oxford: Oxford University Press, 1979.

MONTES-HERNANDEZ, S.; EGUIARTE, L.E. Genetic structure and indirect estimates of gene flow in three taxa of *Cucurbita* (Cucurbitaceae) in western Mexico. *Am. J. Botany*, v.89, n.7, p.1156-1163, 2002.

MOURA, M.C.C.L.; ZERBINI, F.M.; SILVA, D.J.H.; QUEIROS, M.A. Reação de acessos de *Cucurbita* sp. ao Zucchini yellow mosaic vírus (ZYMV). *Horticultura Brasileira*, v.23, n.2, p.206-210, 2005.

NERURKAR, P.V.; LEE, Y.K.; LINDEN, E.H.; LIM, S.; PEARSON, L.; FRANK, J.; NERURKAR, V.R. Lipid lowering effects of *Momordica charantia* (bitter melon) in HIV-1-protease inhibitor-treated human hepatoma cells, HepG2. *Br. J. Pharmacol.*, v.148, n.8, p.1156-1164, 2006.

PENALBA, T.; RITA, M. Efectos de los extractos liofilizados de *Momordica charantia* sobre la glucemia em preparaciones caninas anestesiados e conscientes. *Scientia*, v.3, n.2, p.7-16, 1988.

PIO CORREA, M. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1984.

POPA, F.; SIPO, M. Epidermal formation – thricomes. *Biharean Biologist*, v.3, n.1, p.27-32, 2009.

PORRO, G; BOLOGNESI, A.; CARETTO, P.; GROMO, G.; LENTO, P.; MISTZA, G.; SCIUMBATA, T.; STIRPE, F.; MODENA, D. In vitro and in vivo properties of an anti-CD₅-momordin immunotoxin on normal and neoplastic T lymphocytes. *Cancer Immunol Immunother*, v.36, n.5, p.346-350, 1993.

SIMPSON, M. G. *Plant systematic*. California: Elsevier, 2006. 590p.

TAN, M.J.; YE, J.M.; TURNER, N.; HOHNEN-BEHRENS, C.; KE, C.Q.; TANG, C.P.; CHEN, T.; WEISS, H.C.; GESING, E.R.; ROWLAND, A.; JAMES, D.E.; YE, Y. Antidiabetic activities of triterpenoids isolated from bitter melon associated with activation of the AMPK pathway. *Chem. Biol.*, v.15, n.3, p.263-73, 2008.

VIDAL, M.R.R.; VIDAL, W.N. *Botânica: organografia*. 4.ed. Viçosa: UFV, 2000.

ZURLO, C.; MITZI, B. *Ervas daninhas do Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Globo, 1989.