

REVISTA TÓPICOS

ABORDAGEM FITOQUÍMICA DE TERMINALIA OBLONGA (RUIZ & PAV.) STEUD

DOI: 10.5281/zenodo.14969082

Francisco José Mininel¹

Silvana Márcia Ximenes Mininel²

RESUMO

Este trabalho apresenta a análise da infusão preparada a partir de folhas da espécie *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud., através da técnica de FIA-ESI-IT-MS. A técnica FIA é uma estratégia que permite identificar e quantificar metabólitos secundários de plantas. A espécie *Terminalia oblonga* é uma árvore geralmente perene com uma copa densa e globosa; pode crescer de 20 a 45 metros de altura. O tronco reto e cilíndrico pode ser livre de galhos por cerca de metade de sua altura, 50 a 150 cm de diâmetro, com contrafortes na base. A partir da técnica de FIA, foi possível identificar onze compostos fenólicos de relevância etnofarmacológica, detendo potenciais anti-inflamatório, antiulcerogênico e antinociceptivo já descritos na literatura.

Palavras-chave: *Terminalia oblonga*. Compostos fenólicos. Etnofarmacológica.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

ABSTRACT

This paper presents the analysis of an infusion prepared from the leaves of the species *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud., using the FIA-ESI-IT-MS technique. The FIA technique is a strategy that allows the identification and quantification of secondary metabolites of plants. The species *Terminalia oblonga* is a generally evergreen tree with a dense and globose crown; it can grow from 20 to 45 meters in height. The straight and cylindrical trunk can be free of branches for about half of its height, 50 to 150 cm in diameter, with buttresses at the base. Using the FIA technique, it was possible to identify eleven phenolic compounds of ethnopharmacological relevance, holding anti-inflammatory, antiulcerogenic and antinociceptive potentials already described in the literature.

Keywords: *Terminalia oblonga*. Phenolic compounds. Ethnopharmacology.

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Terminalia oblonga* (*T. oblonga*) possui cerca 50 m, provavelmente brevemente decídua, com contrafortes simples, muitas vezes grandes, de até 5 m de altura e 1,5 m de largura. Folhas de 4-17 × 2-9 cm, cartáceas, elípticas ou elíptico-oblongas a obovadas ou estreitamente cuneadas (geralmente estreitamente) na base, agudas ou obtusas a abruptamente ou gradualmente acuminadas no ápice, esparsamente pubescentes adaxialmente e densamente abaxialmente quando jovens, glabras ou esparsamente pubescentes nas nervuras principais na maturidade; domácias ausentes, venação broquidódromo a

REVISTA TÓPICOS

eucamptódromo-broquidódromo; nervura central robusta a moderada, proeminente; nervuras secundárias de 5-8 pares, próximas a distantes, originando-se em ângulos amplamente agudos, curvas, proeminentes; nervuras intersecundárias geralmente presentes; nervuras terciárias reticuladas aleatoriamente ou às vezes fracamente percorrentes; nervuras de ordem superior distintas ou não; areolação bem desenvolvida a imperfeita, proeminente ou não. Pecíolo 0,2-2 cm, glabro a pubescente, eglandular ou raramente biglandular. Inflorescências 9-17 cm, simples, com flores pequenas, numerosas, aglomeradas e todas bissexuais; pedúnculo 1-3 cm, densamente pubescente; rhachis 8-14 cm, densamente pubescente. As flores pentâmeras, 2,5-6,5 × 3-4 mm; hipanto inferior 1,5-3,5 mm, pubescente a densamente pubescente; hipanto superior 1,3-2 mm, campanulado, pubescente; lobos do cálice 0,7-1,6 mm, revolutos, pubescentes; disco pubescente; estames 3-5 mm; estilete 2-4 mm, densamente viloso por pelo menos metade proximal, às vezes quase até o ápice. Os frutos geralmente dispostos ao longo de todo o comprimento são achatados, transversalmente elípticos em vista lateral, arredondados a emarginados no ápice, truncados ou muito obtusos a arredondados ou retusos na base, com pseudostipe de 0,5-3 mm, subglabros na maturidade. As flores brancas, creme, amarelas, verde-amareladas, docemente perfumadas, claramente protogínicas (Figura 1). Floração e frutificação registradas na maioria dos meses. O fruto imaturo é comido por papagaios e outras aves. A germinação é epígea, com dois cotilédones obcordados (SCHIØTZ, 2006).

REVISTA TÓPICOS

O amadurecimento dos frutos ocorre de janeiro a março e em setembro e outubro, embora haja variações regionais. A maioria das flores desenvolve um fruto, mas muitos frutos não têm sementes. O fruto é uma sâmara amarela pálida de três asas. As duas maiores asas, com uma extremidade distal redonda ou obtusa, estendem-se transversalmente, enquanto a terceira é vestigial e carenada. A sâmara é pubescente, especialmente no centro. O exocarpo é fino e papiráceo; o mesocarpo é parenquimático; e o endocarpo, fibroso e lenhoso (Flores 1994i). Os frutos são dispersos pelo vento e, devido ao seu design aerodinâmico, são considerados autogiros rolantes (AUGSPURGER, 1986). O peso do fruto é de 52 a 56 mg. Os frutos têm em média aproximadamente 18.000 por kg. A semente é encerrada em uma cavidade triangular cercada pelo fibroso endocarpo (Figura 2).



Figura 1. Aspecto geral da espécie *T. oblonga*.

Fonte: <https://identify.plantnet.org/zh-hant/k-world-flora/observations/1003798621>

REVISTA TÓPICOS



768 | Part II—Species Descriptions • Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.

Figura 2. Partes da planta *T. oblonga*.

Fonte: Part II-Species Descriptions, *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pav.) Steud

A espécie *T. oblonga* é encontrada na América do Norte, México e na América do Sul, conforme indicado na Figura 3 abaixo.

REVISTA TÓPICOS



Figura 3. Mapa de distribuição da espécie *T. oblonga*. Fonte: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000408783#E>

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Terminalia abrange cerca de 200 espécies com distribuição pantropical (STACE, 2010). Seus representantes se caracterizam pelo hábito arbóreo, folhas simples e alternas, usualmente aglomeradas no ápice dos ramos e flores bissexuadas ou unissexuadas, apétalas. Os frutos são betulídeos, complanados ou arredondados, 2-5 alados ou angulosos (MARQUETE, 1984; STACE, 2010; SOARES NETO et al., 2014).

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Terminalia oblonga é uma espécie bem definida e caracteriza-se por apresentar folhas com 6,9-14,7 cm compr., oblongas a obovado-oblongas e fruto 2-alado com alas arredondadas a subtriangulares. A espécie tem registro nas Américas Central e do Sul (STACE, 2010). No Brasil, é registrada nas regiões Norte e Nordeste do país (Flora do Brasil 2020 2017). Em Pernambuco, *T. oblonga* ocorre em área com predomínio de mata úmida, em floresta ombrófila densa. Registrada na Reserva Biológica de Serra Negra. Encontrada com frutos nos meses de janeiro e junho.

De modo geral as diferentes espécies de *Terminalia* apresentam diferentes aplicações, podendo ser utilizadas por suas propriedades medicinais e farmacológicas, como *T. acuminata* (Allemão) Eichl. empregada no tratamento da febre amarela e hepatite (COCK, 2015), *T. catappa* L. rica em antioxidantes naturais (FOGAÇA et al. 2013), *T. fagifolia* Mart. utilizada para o tratamento de distúrbios intestinais (NUNES et al. 2014), assim como *T. actinophylla* Mart. que possui propriedades anti-inflamatórias e sedativas (RIBEIRO et al. 2012; PÁDUA et al. 2013). Destaca-se ainda, o potencial madeireiro e ornamental de muitas espécies do gênero (STACE, 2010).

Terminalia oblonga, também conhecida como madeira amarela, tem propriedades medicinais e tóxicas. A planta possui propriedades medicinais tais como, tratamento de distúrbios cardiovasculares. As plantas *Terminalia* têm propriedades antibacterianas, antifúngicas e antiprotozoárias e anti-inflamatório. Possui propriedades antioxidantes.

3 METODOLOGIA

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

3.1. Coleta de material vegetal e preparação do extrato

Folhas e caules de *Terminalia oblonga* (*T. oblonga*), foram coletados de uma única árvore localizada horto da Universidade Brasil em Fernandópolis-SP, As folhas e caules coletados foram secos em um forno (EcoTherm, Labotec) por três semanas a 30 °C. O material seco foi moído separadamente em pós finos usando um liquidificador (Russell Hobbs, RHB048, Failsworth, Manchester, Reino Unido). Subsequentemente, 10 g de cada material em pó de folhas e caules foram colocados em frascos de fundo redondo de 250 mL separados aos quais 100 mL de solvente foram adicionados. Usando um aparelho de refluxo, as soluções foram fervidas três vezes por três horas, cada uma com uma etapa de filtração intermediária usando um papel de filtro Whatman[®] N° 1. Três solventes diferentes foram usados; portanto, o processo de refluxo foi repetido para cada solvente em ordem de polaridade crescente, ou seja, hexano, clorofórmio e, em seguida, metanol (Merck, Darmstadt, Alemanha). Os filtrados foram deixados evaporar sob condições ventiladas à temperatura ambiente no escuro. Após a evaporação completa, os filtrados foram armazenados em frascos de vidro herméticos, onde a massa do extrato seco é a diferença no peso do extrato antes e depois da evaporação, e a massa do material em pó é a massa de folhas e caules que foram usados para produzir os extratos (10 g).

3.2. Triagem Fitoquímica Qualitativa

Para cada um dos extratos de hexano, clorofórmio e metanol das folhas e caules, a triagem fitoquímica de alcalóides, flavonóides, compostos

REVISTA TÓPICOS

fenólicos, polifenóis, terpenóides, taninos, cumarinas, saponinas e fitoesteróis foram realizados de acordo com Harborne (1998). As análises foram conduzidas em triplicata, juntamente com os procedimentos de controle padrão apropriados.

3.3. Análise da infusão do extrato das folhas de *T. oblonga*.

3.3.1 Clean-up para análises por FIA-ESI-IT-MS

Cartuchos de extração em fase sólida (SPE) de fase reversa à base de octadecilsilano (RP18) com 500 mg.mL⁻¹ (33 µm, Supelco®) foram usados nas etapas de clean-up dos extratos e frações, sendo as soluções resultantes filtradas em membranas de PTFE (politetrafluoretileno, teflon®, Millipore®) com poro de 0,22 µm. De modo geral, o processo de clean-up foi o seguinte: as amostras dos extratos (hidroalcoólico e etanólico) foram solubilizadas em H₂O:MeOH (7:3, v/v). A fração acetato, entretanto, foi solubilizada em H₂O:MeOH (1:1, v/v); em sequência, o cartucho foi ativado com MeOH e ambientado com H₂O, posteriormente, eluído com a fase móvel respectiva a cada extrato ou fração. A amostra solubilizada foi, então, eluída através do cartucho e, em seguida, filtrada em filtro 0,22 µm. Após secagem em evaporador rotativo, a amostra foi ressuspensa em MeOH até a concentração desejada. O extrato hidroalcoólico seco (1 mg) foi dissolvido em 1 mL de metanol grau HPLC, aplicado em cartucho SPE (C-18) e filtrado através de membrana PTFE 0,45 µm (POOLE et al., 2000). A eluição do suporte RP18 foi feita com a mistura H₂O:MeOH, 8:2, v/v. O filtrado foi introduzido diretamente na

REVISTA TÓPICOS

fonte ESI através de uma seringa de vidro impulsionada por meio de um sistema de bombeamento em fluxo de $10 \mu\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$. O mesmo procedimento foi realizado com o extrato etanólico e, posteriormente, com a fração aquosa proveniente do extrato em etanol absoluto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A fitoquímica tem importância no estudo dos metabólitos secundários, pois tem a finalidade de elucidar, caracterizar a estrutura química e avaliar as propriedades biológicas, além de registrar as substâncias provenientes das drogas vegetais (FILHO, 2010). A prospecção fitoquímica é um estudo preliminar que irá detectar a presença dos compostos de determinada planta e caracterizá-los. Por se tratar de um estudo básico para a investigação de plantas medicinais, é importante para orientar as etapas seguintes a serem realizadas na produção de fitoterápicos ou medicamentos de origem vegetal.

A prospecção fitoquímica das folhas de *T. oblonga*, revelou a possível presença de variedade de compostos, sendo muitos deste, substâncias fenólicas (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da abordagem fitoquímica nos diferentes extratos das folhas de *T. oblonga*.

EXTRATOS			

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

	HEXANO	CLOROFÓR MIO	METANOL
CLASSE DE SUBSTÂNCIA S	Presença (+)/Ausência (-)	Presença (+)/Ausência (-)	Presença (+)/Ausência (-)
Alcaloides	-	-	-
Flavonoides	+	+	+
Compostos fenólicos	+	+	+
Polifenóis	+	+	+
Taninos	+	+	+
Cumarinas	+	-	+

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Saponinas	-	-	-
Fitoesteróis	+	+	-

A análise por FIA, foi realizada de modo a se obter um primeiro evento de varredura completa (full-scan) do espectro de massas para adquirir os dados dos íons na faixa m/z estabelecida (Figura 4). A partir dos dados da primeira varredura, obtiveram-se os próximos eventos (experimentos MS^n) para íons precursores pré-selecionados com energia de colisão entre 25 e 30% da energia total do instrumento. Utilizou-se o software Xcalibur versão 1.3 (Thermo Finnigan[®]) durante a aquisição e processamento dos dados espectrométricos. A Figura 2 mostra o espectro de massas em modo full-scan, apresentando os íons precursores das moléculas desprotonadas ($[M - H]^-$) da infusão das cascas de *T. oblonga*, conforme demonstrado na Tabela 2.

REVISTA TÓPICOS

Fabianavilegas_TC_LCMSesineg25V_TCgrad_19042011#5710 RT: 72.17 AV: 1 NL: 1.71E2
T: ITMS - c ESI Full ms [150.00-1050.00]

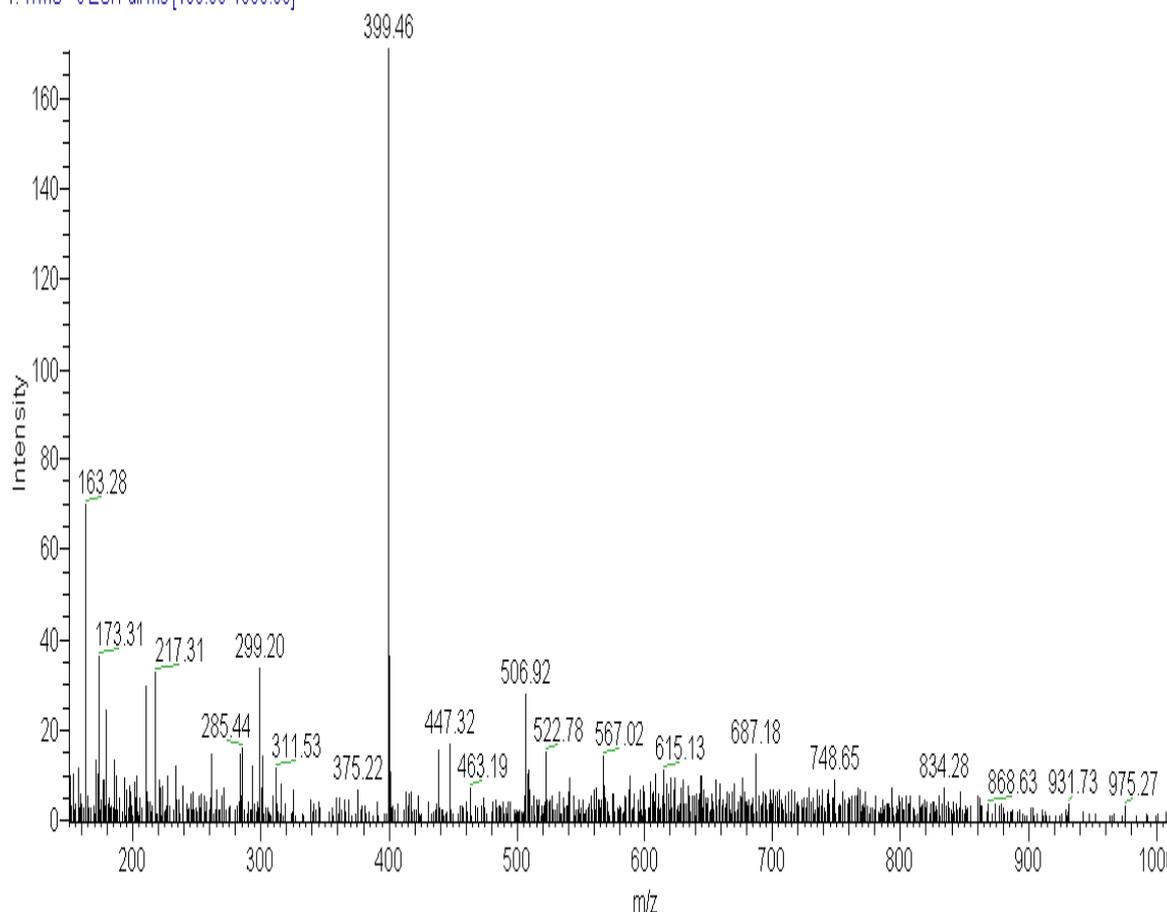


Figura 4. Espectro de massas em modo full-scan da infusão das folhas de T. oblonga.
(Fonte: os autores)

A análise por FIA-ESI-IT-MS é uma técnica de análise química que usa a infusão por fluxo direto (FIA) acoplada a um espectrômetro de massas com ionização por eletrospray (ESI).

Tem aplicações na identificação de substâncias, caracterização de metabólitos secundários de plantas, estudo fitoquímico de espécies,

REVISTA TÓPICOS

avaliação de perfis qualitativos e quantitativos de extratos de plantas.

A análise por FIA da infusão das folhas de *T. oblonga*, indicou uma variedade de compostos, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Compostos detectados por FIA.

Nome do composto detectado	m/z observado
Ácido m-cumárico	163
Ácido chiquímico	173
Ácido di-hidrocafeico . 2H ₂ O	217
Luteolina	285
Ácido-4-hidróxibenzóico	299
Ácido caftárico	311

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

O-Coumaroil-cafeoil-glicerol	399
Ácido elágico deoxi hexosídeo	447
Quercetina glicosídeo	463
Floretina 2'-O-xilosil-glicosídeo	567
Quercetina galoil-glucosídeo	615

Com a metodologia utilizada (FIA-ESI-IT-MS) foi possível identificar um total de 11 metabólitos secundários, entre eles ácidos fenólicos e flavonoides glicosilados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve o objetivo de detectar a presença de metabólitos secundários de interesse farmacológico nas folhas da espécie *T. oblonga*. Dessa forma, utilizando-se espectrometria de massas (FIA-ESI-IT-MS) foi possível detectar a presença de 11 compostos fenólicos na infusão preparada.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Dessa forma, esta espécie torna-se relevante para futuros estudos sobre o potencial farmacológico e utilização medicinal da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGSPURGER, Carol K. Morfologia e potencial de dispersão de diásporos dispersos pelo vento de árvores neotropicais. *American journal of Botany*, v. 73, n. 3, p. 353-363, 1986.

COCK, I.E. The medicinal properties and phytochemistry of plants of the genus *Terminalia* (Combretaceae). *Inflammopharmacology*, 23: 203-229, 2015.

FOGAÇA, D.N.L, PINTO JÚNIOR, W.R.S, RÊGO JÚNIOR, N.O, & NUNES, G.S. Atividade antioxidante e teor de fenólicos de folhas da *Terminalia catappa* Linn em diferentes estágios de maturação. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, 34: 257-261, 2013.

FILHO, R. B. Contribuição da Fitoquímica Para o Desenvolvimento de um País Emergente. *Quimica Nova*, v. 33, n. 1, 2010.

HARBORNE, A. J. *Phytochemical methods a guide to modern techniques of plant analysis*. Springer Science & Business Media, 1998.

MARQUETE, N.F.S. Combretaceae do estado do Rio de Janeiro. Subtribo *Terminaliineae*. *Rodriguésia* 36: 91-104, 1984.

REVISTA TÓPICOS

NUNES, P.H.M; MARTINS, M.C.C; OLIVEIRA, R.C.M; CHAVES, M.H; SOUSA, E.A; LEITE. J.R.S.A; VÉRAS, L.M. & ALMEIDA, F.R.C. Gastric antiulcerogenic and hypokinetic activities of *Terminalia fagifolia* Mart., & Zucc. (Combretaceae). *BioMed Research International*, 1: 1-14, 2014.

PÁDUA, P.F.; DIHL, R.R.; LEHMANN, M.; ABREU, B.R.; RICHTER, M.F. & ANDRADE, H.H. Genotoxic, antigenotoxic and phytochemical assessment of *Terminalia actinophylla* ethanolic extract. *Food and Chemical Toxicology*, 62: 521-527, 2013.

RIBEIRO, S.S.; JESUS, A.M. & ANJOS, C.S. Evaluation of the cytotoxic activity of some Brazilian medicinal plants. *Planta Medica*, 78: 1601-1606, 2012.

SCHIØTZ, M. et al. Regeneration in *Terminalia oblonga* (Combretaceae)—A common timber tree from a humid tropical forest (La Chonta, Bolivia). *Forest ecology and management*, v. 225, n. 1-3, p. 306-312, 2006.

SOARES NETO, R.L., CORDEIRO, L.S. & LOIOLA, M.I.B. Flora do Ceará, Brasil: Combretaceae. *Rodriguésia* 65: 685-700, 2014.

STACE, C.A. Combretaceae. *Flora Neotropica* 107. The New York Botanical Garden Press, New York, pp. 1-369, 2010.

¹ Docente do curso Superior de Farmácia da Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de Química-UNESP, Araraquara-SP. E-mail: kmininel17@gmail.com

REVISTA TÓPICOS

² Docente do Curso Superior de Farmácia da |Universidade Brasil, Campus de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP). E-mail: Silvana.mininel@ub.edu.br

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672