

Potencial fitoterápico da *Terminalia catappa* na aquicultura: uma revisão

Fabiola Elis Alessi^{1*}, José Waldecyr de Carvalho Filho², Nilton Garcia Marengoni³

¹Zootecnista, Mestre em Ciências Veterinárias. ²Zootecnista, Mestre em Aquicultura. ³Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Rua Pernambuco, Cx. Postal 91, 85960-000, Marechal Cândido Rondon, Brasil.

*Autor para Correspondência: fabiolaallessi@gmail.com

RESUMO: A aplicação de fitoterápicos é uma alternativa viável na prevenção de enfermidades parasitárias. Os extratos das folhas, dos frutos e das cascas da amendoeira da praia *Terminalia catappa* têm sido apontados como substâncias utilizadas na prevenção de patógenos na aquicultura. Seus compostos fenólicos ajudam na redução do estresse, provocado principalmente pelo manejo excessivo na fase de transporte e comercialização, aumentando o sistema imune a fim de viabilizar seu uso no combate a ectoparasitas. Várias são suas atividades farmacológicas, destacando principalmente o efeito bactericida, cicatrizante e fungicida das folhas.

Palavras-chave: ectoparasita; estresse; peixe ornamental; transporte.

ABSTRACT: Fitoterapic potential of *Terminalia catappa* in aquaculture: a review. The application of herbal medicines is a viable alternative in the prevention of parasitic diseases. Extracts from the leaves, fruits, and bark of the beach almond tree *Terminalia catappa* have been appointed out as substances used in the prevention of pathogens in aquaculture. Its phenolic compounds help to reduce stress, caused mainly by excessive handling in the transport and marketing phase, increasing the immune system in order to enable its use in combating ectoparasites. There are several pharmacological activities, highlighting mainly the bactericidal, healing, and fungicidal effects of the leaves.

Keywords: ectoparasite; stress; ornamental fish; transport.

INTRODUÇÃO

Durante os processos de extração (pesca extrativa), produção, despesca, transporte e/ou comercialização entre os diferentes setores da cadeia produtiva (aquicultor, pescador, atravessador, atacadista, distribuidor, lojista ou aquarista) os peixes passam por um período intenso de estresse, quer seja pelo manejo excessivo quer seja pela restrição alimentar - qualidade e quantidade de alimento fornecido (Rezende 2010). Fatores como densidade de estocagem (Costa 2014), métodos de captura, condições de transporte - embalagem e tempo de percurso (Sampaio 2014) podem representar uma ameaça à saúde e bem-estar dos peixes.

Na produção dos peixes ornamentais são utilizados os mesmos princípios da produção de peixes, ocorrendo algumas adaptações tanto nas dimensões dos tanques e viveiros quanto na despesca.

As altas densidades e a falta da utilização de quarentena no recebimento de novos lotes têm contribuído para infestações parasitárias e microbianas (Tavechio 2010). As alterações bruscas de temperatura e oscilações nos parâmetros da qualidade da água também podem provocar

estresse nos peixes e favorecer o aparecimento da ictiofitiríase, uma doença parasitária ocasionada pelo protozoário ciliado *Ichthyophthirius multifiliis* (Pavanelli et al. 2002).

As respostas ao estresse constituem uma importante ferramenta para formular boas práticas de manejo, para que o peixe seja manuseado de forma a não comprometer seu desenvolvimento no sistema de criação (Brandão et al. 2006), assim a prevenção é a melhor maneira para garantir a saúde dos peixes.

A fitoterapia tem sido apresentada como uma alternativa importante no combate e prevenção de doenças. Alguns fitoterápicos estudados em piscicultura são extraídos de plantas como a amendoeira (*Terminalia catappa* L.), o alho (*Allium sativum* L.), o cominho-negro (*Nigella sativa* L.), as equináceas (*Echinacea* spp.), a manjerona (*Origanum majorana* L.) e as folhas de nim ou neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) (Tavechio et al. 2009; Pereira et al. 2016).

A *T. catappa* tem sido utilizada na aquicultura em virtude de suas propriedades imunoterapêuticas, antiparasitárias, bactericidas e antifúngicas; e estudadas por pesquisadores da Tailândia, Índia e

Recebido para publicação em 05/05/2017

Aceito para publicação em 16/12/2021

Data de publicação em 25/12/2021

ISSN 1983-084X

© 2019 Revista Brasileira de Plantas Medicinais/Brazilian Journal of Medicinal Plants.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

China que utilizam tanto as folhas como os frutos (Santos et al. 2013).

O objetivo deste trabalho é abordar as atividades farmacológicas através de uma revisão de artigos científicos que contemplam a utilização da *T. catappa* na aquicultura.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca nas bases de dados indexadas SCIENCE DIRECT, SCOPUS, SCIELO e PUBMED. Foram utilizados os seguintes termos: “drying kinetics”, “drying leaves”, “mathematical models”, “brazilian and quality” e “medicinal plants” de trabalhos publicados de 2007 a 2020.

Situação de estresse em peixes ornamentais

A região de Muriaé em Minas Gerais é um grande pólo da aquicultura de peixes ornamentais. As espécies mais produzidas na Zona da Mata Mineira em 2009 foram: espada (*Xiphophorus helleri*) com quase um milhão e meio de unidades/ano, seguido pelo kingiuo (*Carassius auratus*), com quase 950.000 unidades/ano e pelo plati (*Xiphophorus maculatus*) com 740.000 unidades/ano (Cardoso 2011). Os estados de Minas Gerais e de São Paulo são os principais responsáveis pelo abastecimento do mercado consumidor.

Os manejos atribuídos ao transporte e na recepção de novos lotes contribuem para uma situação de estresse, fato que gera predisposição aos agentes patogênicos (Silva e Moron 2014) e redução da vivacidade o que afeta o crescimento e a sobrevivência dos peixes.

O *Ichthyophthirius multifiliis* é o protozoário parasita responsável pelos maiores prejuízos na piscicultura (Jørgensen 2016). O controle de parasitas nos hospedeiros pode ser realizado através da aplicação de sal ou pelo uso de medicamentos acompanhado pelo acréscimo de temperatura acima dos 28 °C (Pavanelli et al. 2002).

Estudos apontam a viabilidade na utilização de produtos alternativos no tratamento de parasitoses. A utilização de extratos de plantas para fins medicinais tem ganhado espaço explorado em peixes, no entanto no Brasil a aquicultura e especialmente a piscicultura continental tem apresentado crescimento anual expressivo de mais de 5,9 % ao ano (Anuário de 2021), sendo uma boa alternativa para o controle de doenças devido ao baixo custo operacional, facilidade no preparo, utilização e segurança ambiental, resultando em sustentabilidade. Contudo, é necessária a análise química das plantas para quantificação de substâncias conhecidas, assim como identificar novos compostos (Mascarenhas et al. 2012). Além

disso, para a utilização com finalidade terapêutica, é fundamental avaliar a toxicidade dos fitoterápicos, já que alguns produtos apresentam concentrações terapêuticas próxima da letal (Fajer-Avila et al. 2003)

Atividades farmacológicas da *Terminalia catappa*

Os extratos de diversos órgãos (folhas, frutos e cascas) da *T. catappa* podem ser utilizados como fontes medicinais. Vários autores descrevem as suas atividades farmacológicas (Mohale et al. 2009) demonstrando seus diferentes efeitos/ações (Tabela 1).

Chansue e Assawawongkasem em 2008 concluíram que os extratos aquosos de folhas de amendoeira da praia têm potencial para

Tabela 1. Propriedades imunoterapêuticas, antiparasitárias, bactericidas e antifúngicas da *Terminalia catappa*.

Efeito/Ação	Referência
Agente bacteriano	Chung et al. 1998; Goun et al. 2003; Kloucek et al. 2005; Costa et al. 2008; Opara et al. 2012
Anticâncer	Zhai et al. 2001
Antidiabética	Patel et al. 2012
Antifúngica	Goun et al. 2003; Costa et al. 2008; Koteswara et al. 2015
Anti-inflamatória	Fan et al. 2004; Mohale et al. 2009
Antimicrobiana	Toghueo et al. 2017; Ravi 2020
Antioxidante	Masuda et al. 1999; Saroja e Annapoorani 2012; Coccaro et al. 2013; Fogaça et al. 2013
Antiparasitário	Chitmanat et al. (2005) in Pereira et al. (2016)
Antipirética e na prevenção de hepatomas e hepatites	Chen et al. 2000
Antitranscriptase reversa do HIV	Tan et al. 1991
Antitumoral	Kotresha et al. 2012
Atividades afrodisíacas	Ratnasooriya e Dharmansiri 2000
Hepatoprotetora	Jing et al. 2004

serem usados como uma alternativa aos agentes bacterianos e ao uso de substâncias químicas. Estes autores determinaram o nível de tanino em 13,60mg/l em três dias de extração do extrato aquoso de folhas de amendoeira da praia.

Claudiano et al. (2009) concluíram que o uso do extrato aquoso de folhas secas na concentração de 120mg/l de *T. catappa* é eficaz no controle de monogenéticos e do protozoário *Piscinoodinium pillulare* nos juvenis de tambaqui.

Tavechio (2010) concluiu que os extratos aquosos de amendoeira e de alho podem ser utilizados para fins terapêuticos para o acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) e para o mato grosso (*Hyphessobrycon eques*).

Silva (2012) determinou que na fração extrativa acetato de etila obtida a partir das folhas de *T. catappa* apresentam atividade antiulcerogênica.

A atividade antifúngica observada em extratos vegetais muitas vezes é atribuída a concentração dos seus princípios ativos presentes nas folhas, nos frutos, nas cascas ou raízes das plantas.

Análises fitoquímicas identificaram a presença de carboidratos, saponinos, taninos, esteroides e terpenos nas folhas de *T. catappa* (Opara et al. 2012). As folhas contêm flavonoides incluindo canferol, quercetina, saponinos e fitosteróis (Lim 2012), 1-degalloyl eugeniina, 2,3-(4,4',5,5',6,6'-hexahidroxidiphenoyl)-glucose, ácido chebuláxico, corilagina, ácido gentísico, geraniina, granatina-b, canferol, punicalagina, punicalina, quercetina, tercatina, terflavina-a, terflavina-b, tergalagina (Tanaka et al. 1986 in Mohale et al. 2009). A fração aquosa das folhas de *T. catappa* por cromatografia a 336 nm indicaram a presença de ácido 3,4,4'-tri-O-metil eláxico e β -sitosterol-3-O- β -D-glicosídeo (Baratelli et al. 2012).

Moses et al. (2013) identificaram 41,2% de Z-phytol alcalane hidrocarbonetos e ácidos graxos na composição do óleo da folha de *T. catappa*. Fogaça et al. (2013) demonstraram que os extratos desta folha possuem boa fonte de compostos fenólicos e antioxidantes. Os autores avaliaram o teor fenólico médio de 15,41 mg/g para folhas maduras expressos em mg de catequina por grama de amostra. Coccaro (2014) identificou na fração de acetato de etila 42,1 mg de composto fenólico expresso como ácido gálico. Mininel (2015) quantificou em extrato hidroalcoólico a presença de punicalagina, ácido eláxico, ácido gálico, galato de metila, ácido galáxico e apigenina 8-C (2"-galoil- β -D-glicopiranosil).

Em fóruns *on-line* tem-se discutido os benefícios do uso das folhas para o aquarismo, por intensificar a cor, aumentar a imunidade para

infecções, crescer no vigor e evitar fungos em ovos (Moraes 2016).

Na piscicultura ornamental a folha da amendoeira vem sendo usada como promotora de benefícios sobre a qualidade da água, principalmente para *Beta splendens* na fase inicial de reprodução, de forma a prevenir possíveis infecções fúngicas e microbianas após o período de reprodução (Santos et al. 2015). Esses mesmos autores recomendam a adição de 0,25% de farinha da folha da amendoeira na ração de machos de *Beta splendens* para auxiliar no desempenho e bem-estar dos peixes.

A presença de taninos, flavonoides e compostos fenólicos atribuem que o uso da *T. catappa* pode prevenir ou até mesmo inibir o desenvolvimento de patógenos presentes no ambiente aquático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância fitoterápica no tratamento de doenças parasitárias sugere-se estudos que englobem isolamentos, identificação e caracterização dos compostos fenólicos e de flavonoides das folhas secas a fim de testar a eficácia do uso da *T. catappa* no controle de ectoparasitas dos peixes.

Considera-se que em breve o extrato da folha da *T. catappa* poderá ser utilizado como prática de manejo preventivo e no controle de infestações parasitárias ocasionadas pelo estresse aos peixes.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório Dall Soluções Analíticas, Curitiba, Paraná, pelo apoio, em especial à Dra. Laerte Dall'Agnol, por instruir o *screening* fitoquímico para detecção do teor de compostos fenólicos e do teor de flavonoides totais.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Anand AV, Divya N, Kotti PP (2015) An updated review of *Terminalia catappa*. Pharmacogn Rev 9(18):93-98. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.162103>
- Anuário Peixe BR da Piscicultura (2021) Available at: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/> Accessed on: 31 Ago 2021
- Baratelli TG, Gomes ACC, Wessjohann LA, Kuster RM, Simas NK (2012) Phytochemical and

- allelopathic studies of *Terminalia catappa* L. (Combretaceae). *Biochem Syst Ecol* 41:119-125. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2011.12.008>
- Brandão FR, Gomes LC, Chagas EC (2006) Respostas de estresse em pirarucu (*Arapaima gigas*) durante práticas de rotina em piscicultura. *Acta Amazon* 36:349-356. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000300010>
- Cardoso RS (2011) Caracterização da Aquicultura Ornamental na Zona da Mata Mineira. 56p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil.
- Chansue N, Assawongkasem N (2008) The *in vitro* antibacterial activity and ornamental fish toxicity of the water extract of indian almond leaves (*Terminalia catappa* Linn.). *KKU Vet J* 18:36-45. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/238103693>. Accessed on: 18 Apr 2015.
- Chen PS, Li J, Liu TY, Lin TC (2000) Folk medicine of *Terminalia catappa* its major tannin component, punicalagin, are effective against bleomycin induced ecotoxicity in Chinese hamster ovary cells. *Cancer Lett* 152:115-122. [https://doi.org/10.1016/S0304-3835\(99\)00395-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3835(99)00395-X)
- Chung KT, Luz Chou MW (1998) Mechanism of inhibition of tannic acid and related compounds on the growth of intestinal bacteria. *Food Chem Toxicol* 36:1053-1060. [https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(98\)00086-6](https://doi.org/10.1016/S0278-6915(98)00086-6)
- Claudio GS, Neto J, Sakabe R, Cruz C, Salvador R, Pilarski F (2009) Eficácia do extrato aquoso de *Terminalia catappa* em juvenis de tambaqui parasitados por monogenéticos e protozoários. *Rev Bras Saúde Prod Anim* 10:625-636. Available at: <http://pubvet.com.br/uploads/be3f524890f8ba79733c178a83a74d56.pdf> Accessed on: 17 Set 2015.
- Coccaro P (2014) Avaliação das atividades antifúngica *in vitro*, fitoquímica e ecotoxicológica da fração acetato de etila obtida a partir das folhas de *Terminalia catappa* Linn (Combretaceae). 52p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração em Ecologia) – Departamento de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade de Santa Cecília, Santos, Brasil.
- Coccaro P, Guimarães LL, Mazzeo GCC, Silva MPO, Toma W (2013) Avaliação fitoquímica por cromatografia em camada delgada das folhas caídas de *Terminalia catappa* Linn (Combretaceae). *BioSci* 2:110-114. Available at: <https://periodicos.unisantia.br/index.php/bio/article/download/178/195> Accessed on: 13 Nov 2016.
- Costa AAP (2014) Densidade de estocagem sobre o desempenho e estresse de juvenis de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanques rede. 48p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Costa CTC, Bevilacqua CML, Morais SM, Vieira LS (2008) Taninos e sua utilização em pequenos ruminantes. *Rev Bras Plantas Med* 10:108-116. Available at: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27754/1/API-Taninos-e-sua-utilizacao-em-pequenos-ruminantes.pdf> Accessed on: 13 Jun 2015.
- Fan YM, Xu LZ, Gao J, Wang Y, Tang XH, Zhao XN (2004) Phytochemical and anti-inflammatory studies on *Terminalia catappa*. *Fitoterapia* 75:253-260. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2003.11.007>
- Fajer-Ávila EJ, Parra IA, Zarate GA, Arce RC, Ramírez JZ, Lozano MB (2003) Toxicity of formalin to bullseye puffer fish (*Sphoeroides annulatus* Jenyns, 1843) and its effectiveness to control ectoparasites. *Aquaculture* 223:41-50. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00166-2](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00166-2)
- Fogaça DNL, Pinto Junior WR, Rêgo Junior NO, Nunes GS (2013) Atividade antioxidante e teor de fenólicos de folhas de *Terminalia catappa* Linn em diferentes estágios de maturação. *Rev Ciênc Farm Básica Apl* 34:257-261. Available at: <https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/download/223/221/> Accessed on: 27 Ago 2016.
- Goun E, Cunningham G, Chu D, Nguyen C, Miles D (2003) Antibacterial and antifungal activity of Indonesian ethnomedical plants. *Fitoterapia* 74:592-596. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(03\)00117-5](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(03)00117-5)
- Jing G, Huan D, Xin-Hui T, Li-Zhi X, Yi-Mei F, Xiao-Ning Z (2004) Inhibitory effect of TCCE on CCl4-induced over expression of IL-6 in acute liver injury. *Acta Biochim Biophys Sin* 36:767-772. <https://doi.org/10.1093/abbs/36.11.767>
- Jørgensen LVG (2016) Infection and immunity against *Ichthyophthirius multifiliis* in zebrafish (*Danio rerio*). *Fish Shellfish Immunol* 57:335-339. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2016.08.042>
- Kloucek P, Polesny Z, Svobodova B, Vlkova E, Kokoska L (2005) Antibacterial screening of some Peruvian medicinal plants used in Calleria District. *J Ethnopharmacol* 99(2):309-312. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.01.062>
- Kotresha D, Naitik P, Prakash T, Rao N. (2012) Effect of *Terminalia catappa* on lipid profile in transplanted fibrosarcoma in rats. *Indian J Pharm* 44(3):390-393. <https://doi.org/10.4103/0253-7613.96345>
- Koteshwara AR, Sakander H, Akhilesh B (2015) Evaluation of antifungal potential of selected medicinal plants against human pathogenic

- fungi. Intern J Green Pharm 9:110-117. <https://doi.org/10.4103/0973-8258.155058>.
- Lim TK (2012) Edible Medicinal and Non-medicinal Plants. Vol 2. Springer, New York.
- Masuda T, Yonemori S, Oyama Y, Takeda Y, Tanaka T, Andoh T, Shinohara A, Nakata M (1999) Evaluation of the antioxidant activity of environmental plants: activity of the leaf extracts from seashore plants. J Agric Food Chem 47(4):1749-1754 <https://doi.org/10.1021/jf980864s>
- Mininel FJ (2015) Estudo fitoquímico de extratos polares e infusão *Terminalia catappa* (Combretaceae) e avaliação das suas atividades antiulcerogênicas e mutagênicas. 181p. Tese (Doutorado – Área de Concentração em Química) – Departamento de Química, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, Brasil.
- Mohale DS, Dewani AP, Chandewar AV, Khadse CD, Tripathi AS, Agrawai SS (2009) Brief Review n Medicinal Potential of *Terminalia catappa*. J of Herbal Medic and Toxicol 3(1):7-11 Available at: https://www.researchgate.net/publication/264885523_Brief_review_on_medical_potential_of_Terminalia_catappa Accessed on: 05 Nov 2015
- Moraes F (2016) Acará-disco: Os benefícios da *Terminalia catappa* para o aquarismo. Available at: <http://www.acaradisco.org/acara-disco-os-beneficios-da-terminalia-catappa-para-o-aquarismo>. Accessed on: 18 Ago 2016.
- Moses SO, Oladipupo AL, Isiaka AO, Rebecca MH, Willian NS (2013) Chemical composition of the leaf essential oil of *Terminalia catappa* Linn growing in southwestern Nigeria. Ame J Essent Oils Nat Prod 1(1):51-54. Available at: <https://www.essencejournal.com/pdf/2013/vol1issue1/PartA/16-654.pdf> Accessed on: 17 Out 2017
- Opara FN, Anuforo HU, Okechuk WURI, Mgbemena IC, Akujobi CO, Adjero A (2012) Preliminary Phytochemical Screening and antibacterial activities of leaf extracts of *Terminalia catappa*. J Emerg Trends Eng App Sci (JETEAS) 3(3):424-428. Available at: https://www.ijrap.net/admin/php/uploads/1506_pdf.pdf Accessed on: 29 Set 2016
- Patel, D.K.; Kumar, R.; Laloo, D.; Hemalatha, S. (2012) Natural medicines from plants source used for therapy of diabetes mellitus: an overview of its pharmacological aspects. Asi Pac J Trop Dis 2(3): 239-250. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(12\)60054-1](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60054-1)
- Pavanelli GC, Eiras JC, Takemoto RM (2002) Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento. 2. ed. Maringá: Eduem.
- Pereira LA, Weiss LA, Besen Marengoni NG (2016) Uso de extratos de plantas e suas propriedades profiláticas ou terapêuticas na produção de peixes. Sci Agr Par 15(4):373-380. <https://doi.org/10.18188/sap.v15i4.12752>
- Ratnasooriya WD, Dharmasiri MG (2000) Effects of *Terminalia catappa* seeds on sexual behaviour and fertility of male rats. Asi J Androl 2:213-219. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11225980/> Accessed on: 10 Mar 2016
- Ravi L (2020) A review on medicinal potential of *Terminalia catappa*. Int J Green Pharm 14(03). <http://dx.doi.org/10.22377/ijgp.v14i03.2932>
- Rezende FP (2010) Intensificação da coloração em peixes ornamentais com uso de rações enriquecidas com pigmentos naturais. 128 p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.
- Sampaio FDF (2014) Estresse do transporte em peixes ornamentais marinhos: aspectos políticos para a conservação, aplicação comercial e avaliação experimental. 149p. Tese (Doutorado em Zoologia), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- Santos DM, Santos EL, Souza APL, Temoteo MC, Cavalcanti MCA, Silva FCB, Pontes EC (2013) Uso de extrato da folha desidratada da amendoeira (*Terminalia catappa*) no cultivo de *Betta splendens*. PUBVET 7(4). Available at: <https://www.cbctem.com.br/submissao-trabalho/resumo/trabalho-completo/cbctem/236/uso-do-extrato-pirolenhoso-de-eucalipto-na-eclosao-de-ovos-de-betta-splendens/> Accessed on: 10 Jul 2015
- Santos EL, Silva LLA, Medeiros ES, Soares KDA, Brandão BPD, Gomes ARD, Silva ECS, Santos AJF (2015) Comportamento social de machos de *Betta splendens* alimentados com dieta acrescida da folha de amendoeira desidratada como aditivo promotor da saúde. In: XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia. Dimensões tecnológicas e Sociais da Zootecnia. Fortaleza: ZOOTEC, p.1-3.
- Saroja M, Annapoorani S (2012) In vitro antioxidant activity of flavonoid fractions of *Cynodon dactylon* and *Terminalia catappa* leaves. Inst Res J Pharm 3(8):209-211. Available at: https://www.researchgate.net/publication/288527789_In_vitro_antioxidant_activity_of_flavonoid_fractions_of_Cynodon_dactylon_and_Terminalia_catappa_leaves Accessed on: 13 Mai 2016
- Silva JBA, Moron SE (2014) Uso de fitoterápico como prevenção e o controle de patógenos em piscicultura. In: Seminário de Iniciação Científica da UFT, 10, Palmas, 2014.
- Silva LP (2012) Avaliação dos mecanismos de ação envolvidos nas atividades antiulcerogênica e cicatrizante do extrato etanólico obtido

- a partir das folhas de *Terminalia catappa* (Combretaceae). 88p. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração em Farmacologia) – Departamento de Farmácia, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, Brasil.
- Tan GT, Pezzulo JM, Kinghorn AD, Hughes SH (1991) Evaluation of natural products as inhibitors of human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) reverse transcriptase. *J Nat Prod* 54:143-154. <https://doi.org/10.1021/np50073a012>.
- Tanaka T, Nonaka GI, Nishioka I (1986) Tannins and related compounds. XLII. Isolation and characterization of four new hydrolyzable tannins, terflavins A & B, tergallagin and tercatain from the leaves of *Terminalia catappa*. *Chem Pharm Bull* 34(3):1039-1049. <https://doi.org/10.1248/cpb.34.1039>
- Tavechio WLG, (2010) Alternativas para a prevenção e controle de parasitas de peixes ornamentais. 39 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia, Brasil.
- Tavechio WLG, Guidelli G, Portz L (2009) Alternativas para a prevenção e o controle de patógenos em piscicultura. *Bol Inst Pesca*. 35(2):335-341. Available at: https://www.pesca.sp.gov.br/35_2_335-341.pdf Accessed on: 12 Feb 2016
- Toghueo RMK, Zabalgoeazcoa I, Vázquez de Aldana BR, Boyom FF (2017) Enzymatic activity of endophytic fungi from the medicinal plants *Terminalia catappa*, *Terminalia mantaly* and *Cananga odorata*. *S Afr J Bot* 109:146-153. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2016.12.021>.
- Zhai YF, Yao J, Fan YM, Xu LZ, Gao J, Zhao XN (2001) Inhibitory effects of LR-98 on proliferation of hepatocarcinoma cells. *J Nanjing Uni Nat Sci* 37:213-217.