

CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES FARMACOLÓGICAS DA *Morinda citrifolia* Linn (NONI)

KELVYN KENNEDY DE FIGUEIREDO SILVA, VIVIANE GOMES DA SILVA, BRUNA BRAGA DANTAS

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

<kelvyn.kennedy@estudante.ufcg.edu.br>, <viviane.gomes@estudante.ufcg.edu.br>,

<bruna.braga@professor.ufcg.edu.br>

10.21439/conexoes.v16i0.2375

Resumo. *Morinda citrifolia* Linn, conhecida popularmente como noni, é uma tradicional planta medicinal que tem sido empregada por mais de dois mil anos pelos povos polinésios e ainda hoje é utilizada na medicina tradicional e popular para cura, prevenção e tratamento de diversas patologias. Entretanto, embora seja consagrada pela cultura popular, seus efeitos farmacológicos necessitam ser melhor investigados. Diante disso, objetivou-se apresentar e discutir as evidências científicas sobre os potenciais efeitos farmacológicos e biológicos da *Morinda citrifolia* Linn descritos na literatura científica. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada na plataforma BVS-BIREME e nas bases de dados: LILACS, SciELO, PubMed, MEDLINE, Google Scholar e Science Direct. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 73 artigos compuseram a amostra do estudo. Diversas pesquisas científicas têm sido realizadas e demonstram a eficácia da *Morinda citrifolia* Linn em várias situações, como atividade antioxidante, antimicrobiana, anticâncer, anti-inflamatória, anti-helmíntica, antidislipidêmica, hipotensora e hipoglicemiante. Ademais, demonstrou ser benéfica nos tratamentos de doenças degenerativas, autoimunes, psíquicas, gástricas e ósseas, podendo, inclusive, acelerar o processo de cicatrização de feridas. Todavia, grande parte destas propriedades foram evidenciadas por intermédio de ensaios *in vitro* e *in vivo*, e os efeitos adversos relatados em humanos ainda são escassos e controversos, sinalizando para a necessidade de investigações clínicas adicionais para a geração de resultados mais confiáveis à saúde das populações.

Palavras-chaves: *Morinda citrifolia*. Plantas medicinais. Ações farmacológicas.

CHARACTERISTICS AND PHARMACOLOGICAL POTENTIALS OF *Morinda citrifolia* Linn (NONI)

Abstract. *Morinda citrifolia* Linn, popularly known as noni, is a traditional medicinal plant that has been used for over two thousand years by Polynesian peoples and is still used today in traditional and popular medicine for healing, prevention, and treatment of various diseases. However, although it is consecrated by popular culture, its pharmacological effects need to be better investigated. Therefore, this study aimed to present and discuss the scientific evidence on the potential pharmacological and biological effects of *Morinda citrifolia* Linn described in the scientific literature. This is a narrative literature review, carried out in the BVS-BIREME platform and in the following databases: LILACS, SciELO, PubMed, MEDLINE, Google Scholar and Science Direct. After applying the inclusion and exclusion criteria, 73 articles comprised the study sample. Several scientific researches have been conducted and have demonstrated the efficacy of *Morinda citrifolia* Linn in several situations, such as antioxidant, antimicrobial, anticancer, anti-inflammatory, anthelmintic, antidyslipidemic, hypotensive, and hypoglycemic activity. Furthermore, it has been shown to be beneficial in the treatment of degenerative, autoimmune, psychic, gastric, and bone diseases, and can even accelerate the healing process of wounds. However, most of these properties were evidenced through *in vitro* and *in vivo* tests, and the adverse effects reported in humans are still scarce and controversial, signaling the need for additional clinical investigations to generate more reliable results for the health of the population.

Keywords: *Morinda citrifolia*. Medicinal plants. Pharmacological actions.

1 INTRODUÇÃO

Desde os tempos imemoráveis, a civilização humana já se relacionava com as plantas e fazia uso de seus recursos para diversas finalidades. Na sociedade primitiva, os vegetais eram utilizados como ferramentas para caçar, guerrear e, muitas vezes, eliminar indivíduos indesejados. Em contrapartida, a busca pela sobrevivência levou o homem a descobrir, posteriormente, possíveis aplicações terapêuticas relacionadas com as plantas, sendo usadas para o tratamento, cura e prevenção de doenças (GADELHA et al., 2013; SILVA et al., 2017).

Embora a descoberta dos recursos naturais para fins terapêuticos remeta aos primórdios das civilizações, o uso das plantas ainda é uma prática vigente nos dias atuais. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 80% das pessoas dos países em desenvolvimento no mundo dependem da medicina tradicional para as suas necessidades básicas de saúde e cerca de 85% da medicina tradicional envolve o uso de plantas, seus extratos vegetais e seus princípios ativos (MAZIERO; TEIXEIRA, 2017; SOUSA; SANTOS; ROCHA, 2019).

A *Morinda citrifolia* Linn, conhecida popularmente por noni, ganha destaque no prisma engendrado, tendo em vista que é uma planta amplamente consumida na medicina popular para o tratamento de inúmeras desordens patológicas. O noni é uma espécie pertencente à família *Rubiaceae*, originária do Sudoeste da Ásia e, seguidamente, foi distribuída através de diferentes colonizadores pelas Ilhas do Pacífico. É uma planta medicinal popular e tradicional que tem sido usada por mais de dois mil anos pelos povos polinésios. Na contemporaneidade, o noni é encontrado em várias partes do globo, tais como nas regiões tropicais da África, no Caribe, Austrália, China, Malásia, Indonésia, Índia, América do Norte, América do Sul e América Central (VASCONCELOS; MIRANDA; SOUSA, 2014; PALIOTO et al., 2015; SANTOS et al., 2018).

Apesar de ser amplamente consumida e cultivada internacionalmente, há milhares de anos, a *Morinda citrifolia* Linn é praticamente desconhecida no Brasil. Sua inserção sucedeu-se há poucos anos e, ainda, não há material propagativo suficiente para o cultivo em ampla escala comercial. Todavia, nas últimas décadas, observou-se um aumento significativo do interesse comercial em relação aos produtos contendo a referida espécie vegetal, principalmente entre os estados do Acre, São Paulo, Minas Gerais, Pará, Sergipe, Ceará e Mato Grosso, devido à sua facilidade de adaptação climática e aos supostos benefícios fitoterápicos relacionados ao seu consumo (PIMENTEL et al., 2016; PAIXÃO et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018; FARIAS et al.,

2020).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ainda considera que o noni não possui histórico de consumo no país e, portanto, proíbe a comercialização de qualquer alimento contendo esse ingrediente, conforme determina o Informe Técnico nº. 25, de 29 de maio de 2007. Dessa maneira, os produtos contendo o vegetal não devem ser comercializados em território nacional para fins terapêuticos e/ou alimentícios, até que os requisitos legais que exigem a comprovação de sua segurança de consumo sejam atendidos. Contudo, o uso e o cultivo do noni tem sido relatado entre as diversas regiões brasileiras, sendo possível encontrar seu fruto *in natura* de maneira relativamente fácil em feiras livres, mercados populares e em ambiente domiciliar (ANVISA, 2008; SILVEIRA et al., 2011; RODRIGUES; SILVA; MACÊDO, 2017; FARIAS et al., 2018).

Logo, diante da relevância que a *Morinda citrifolia* Linn tem alcançado no Brasil, torna-se fundamental a produção de revisões científicas na área com uma maior frequência, de modo a apresentar uma fonte de informações atualizadas, verídicas e confiáveis aos interessados em desenvolver pesquisas que auxiliem na avaliação das propriedades biológicas e farmacológicas do noni e, por conseguinte, na promoção do uso racional desta planta na medicina popular nacional.

À vista disso, o presente estudo teve como objetivo apresentar e discutir as evidências científicas sobre os potenciais efeitos farmacológicos e biológicos da *Morinda citrifolia* Linn descritos na literatura científica.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa, a qual possui natureza ampla e se propõe a descrever e discutir o desenvolvimento de determinado assunto, sob o enfoque teórico ou contextual, por intermédio de análises e interpretações de produções científicas anteriores e contemporâneas. Essa categoria de estudo, mapeia o estado da arte de um tópico de pesquisa, permitindo identificar temáticas relevantes e recorrentes, lacunas de conhecimento e apontar novas perspectivas (ROTHER, 2007).

Assim, como forma de direcionar o estudo formulou-se a seguinte questão norteadora: Quais os principais efeitos farmacológicos e biológicos da *Morinda citrifolia* Linn relatados na literatura científica?

Para a seleção dos artigos, utilizou-se a plataforma da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-BIREME) e as seguintes bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *National Library of Medicine* (PubMed), *Medical Literature Analysis and Retrieval Sys-*

tem Online (MEDLINE), Google Scholar e Science Direct. A pesquisa em diversas bases de dados teve como finalidade ampliar o âmbito da pesquisa, minimizando possíveis vieses.

Os descritores foram delimitados, em português e em inglês, conforme o *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), nomeadamente: “*Morinda citrifolia*”, “*Pharmacology*”, “*Medicinal plants*”, “*Pharmacological actions*” e “*Therapeutic property*”. Na estratégia de busca implementada para o cruzamento, empregou-se o operador booleano “and” para associar os descritores.

O recorte temporal compreendeu o período entre os anos 2010 e 2021, pois levou-se em consideração que o espaço de 11 anos é o mais indicado para a revisão dos autores de melhor qualidade e da produção científica de mais elevado padrão, além de garantir sintetizar as publicações de maior relevância.

Para o refinamento dos artigos estabeleceram-se como critérios de inclusão: publicações indexadas nas bases de dados a partir dos descritores previamente estabelecidos, artigos publicados entre 2010 e 2021 e disponibilizados integralmente nos meios eletrônicos com redação em língua portuguesa ou inglesa publicados por autores de diversos países. Foram excluídos da amostra: artigos duplicados em mais de uma base de dados (contabilizando-se apenas um) e os arquivos que não responderam à pergunta norteadora após a leitura do resumo e/ou texto na íntegra.

Convém destacar que por se tratar de uma revisão narrativa da literatura, a atual pesquisa não foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa. Todavia, obteve-se total atenção no exercício de manter as ideias originais dos autores das publicações utilizadas no desenvolvimento deste estudo, conforme preconizado pela lei dos direitos autorais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca eletrônica resultou em 2.338 registros. Após rastreamento de título e resumo, e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 73 artigos para compor o corpus do estudo.

A *Morinda citrifolia* Linn é utilizada como planta medicinal por diversas civilizações desde os primórdios da humanidade. Além de apresentar amplo valor nutricional, todas as partes da planta são utilizadas para fins medicinais. Na medicina popular, tais preparações são utilizadas empiricamente pelos cidadãos no tratamento de diabetes, hipertensão, depressão, dores, infecções, artrite, asma, úlceras gástricas, má digestão, aterosclerose e câncer (PALIOTO et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2018; FARIAS; FARIA, 2018; LOHANI et al., 2019).

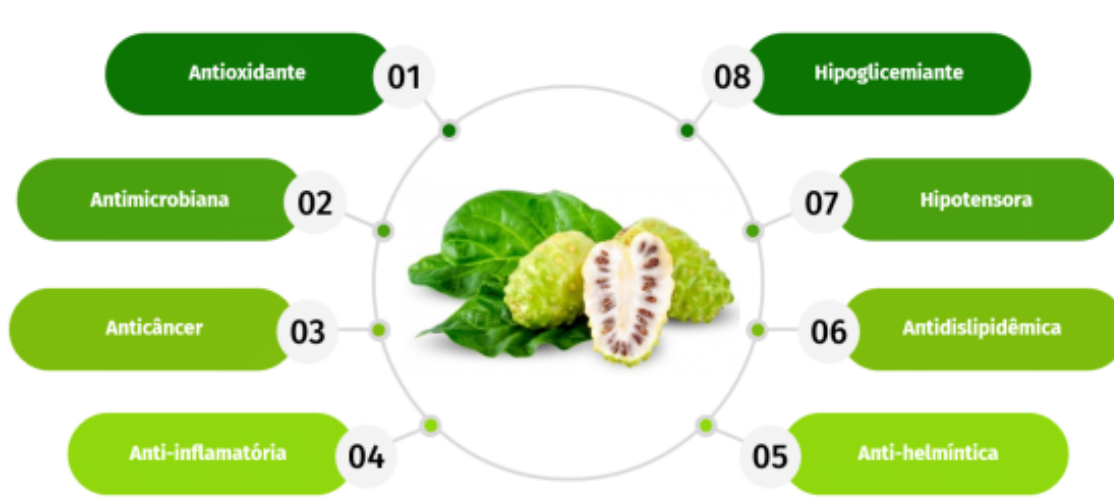
Diversos estudos têm sido realizados e demonstrado a eficácia do noni em inúmeras situações, conforme evidenciado na Figura 1, confirmando algumas das propriedades terapêuticas pertencentes à planta descritas pela medicina popular. Contudo, estes estudos ainda são incipientes e precisam ser aprofundados, principalmente no que diz respeito a concentração segura a ser utilizada para atingir tais fins terapêuticos em humanos (PIMENTEL et al., 2016; BARBOSA et al., 2017; TORRES et al., 2017; FARIAS et al., 2018).

Com relação aos efeitos antioxidantes, pesquisas sancionam, mediante ensaios *in vitro* e *in vivo*, que o fruto é um antioxidante natural potente e que seu consumo diário na forma de suco auxilia e ativa as enzimas oxidantes com ação catalisadora do metabolismo celular. Afora tais percepções, consideram que o noni é um forte antioxidante natural e o consumo diário de seu suco contribui com o sistema imunológico e aumenta a capacidade de absorção de nutrientes pelas células (BRAMORSKI et al., 2010; SRINIVASAHAN; DURAIRAJ, 2014; ANANTHARAJ et al., 2017; BEZERRA et al., 2018).

Corroborando com esses resultados, foi verificado que a *M. citrifolia* ocasionou uma diminuição no nível de peroxidação lipídica e um aumento na atividade da catalase, comprovando, portanto, uma importante atividade antioxidante em linhagens de células HeLa e SiHa de câncer cervical. Sabe-se também que os polifenóis encontrados no suco do noni aumentam as capacidades antioxidantes do fígado e protegem o órgão contra o estresse oxidativo em uma dieta hiperlipídica em hamsters (GUPTA et al., 2013; LIN et al., 2013).

Acredita-se que atividade antioxidante do noni esteja próxima de 1,40 mg/mL para o extrato aquoso; 40,98 mg/mL para o extrato etanólico e 507,50 mg/mL para o extrato acetônico da polpa, sendo possível caracterizá-lo como um bom agente antioxidante, segundo o sistema de análise pelo método DPPH (método de captura do radical 2,2-difenil-1-picril-hidrazil). Pesquisas ressaltam que a atividade antioxidante do suco de fruta da *M. citrifolia* é dose-dependente e superior à do ácido ascórbico, e que o seu potencial antioxidante se deve, provavelmente, à presença de compostos fenólicos e vitaminas em sua matriz, os quais podem contribuir para a regeneração do sistema antioxidante endógeno (COSTA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2018; SINA et al., 2021).

Estudos também demonstram o efeito antimicrobiano do noni e de seus extratos, já sendo comprovado o efeito do suco e dos extratos das folhas e raízes na inibição do crescimento de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mi-*

Figura 1: Principais propriedades farmacológicas da *Morinda citrifolia* Linn identificadas na literatura científica.

rabilis, *Staphylococcus epidermidis*, *Proteus vulgaris*, *Streptococcus oralis*, *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger* e *Bacillus subtilis*, sendo especificado a ação inibitória do extrato etanólico (10 mg/mL) no desenvolvimento da *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, assim como a ação antifúngica de componentes solúveis obtidos do extrato do fruto do noni, especificamente para *Candida albicans* (USHA; SASHIDHARAN; PALANISWAMY, 2010; SUNDER et al., 2011; SIBI et al., 2012; NATHEER et al., 2012; CANDIDA et al., 2014; BARANI et al., 2014; BABAJI et al., 2016; SINGH et al., 2019; SINA et al., 2021).

Sob o prisma das propriedades anticâncer, averiguações asseveram que o suco e o extrato do fruto e das folhas da *M. citrifolia* produzem atividades citotóxicas em células tumorais e interfere em diferentes mecanismos de ação durante a carcinogênese, sendo tal fato comprovado mediante o efeito antiproliferativo em linhagens de câncer de mama (MCF-7 e MDA-MD-231) com indução de apoptose e parada no ciclo celular na fase G1/S e G0/G1, respectivamente, para a linhagem MCF-7 e MDA-MD-231, apresentando, também, indícios de citotoxicidade em uma linhagem celular não cancerígena, HEK-293 (rim embrionário humano) (SHARMA et al., 2016; TORRES et al., 2019).

Investigações científicas realizadas em outrora convergem com os argumentos supracitados e asseguram que o noni possui um potencial efeito citotóxico e preventivo na fase de iniciação da carcinogênese, sendo capaz de evitar a formação e iniciação de tumores. Estudos efetivados evidenciam que o extrato etanólico da *M. citrifolia* inibiu consideravelmente a viabilidade, o crescimento e a taxa de proliferação celular do melâ-

noma murino (B16-F10) e do adenocarcinoma de pulmão humano (A549). Além da indução de morte das células cancerígenas, extratos metanólicos das frutas e folhas do noni são capazes de inibir a angiogênese, sendo a escopoletina identificada como um dos constituintes químicos parcialmente responsáveis por essa atuação (BEH et al., 2012; CANDIDA et al., 2014; LIM et al., 2016).

Nessa ótica, pesquisas apontam que a utilização do noni, cisplatina ou os dois em combinação apresentam efeitos positivos na intervenção citotóxica e efeitos de indução de apoptose em câncer do colo do útero nas linhas celulares HeLa e SiHa. Outrossim, destacam que as folhas do vegetal podem atuar de maneira benéfica como suplemento alimentar para quimioprevenção contra o câncer epidermóide e cervical (THANI et al., 2010; GUPTA; SINGH, 2013).

Ainda sobre a ação anticancerígena, a antraquinona damnacanthal, extraída das raízes do noni, é apontada na literatura como uma substância com grande potencial antitumoral, tendo em consideração que a molécula induziu a parada do ciclo celular na fase G1, aumentando a expressão da caspase-7 e ativando diretamente a transcrição de p21 e p53 em células de câncer de mama (MCF-7). Respalhando as referidas colocações, pesquisadores identificaram o efeito inibitório da antraquinona em três quinases diferentes, sugerindo que o composto pode ter interessante potencial para o tratamento do câncer e de outras doenças dependentes da angiogênese (AZIZ et al., 2014; GARCÍA-VILAS et al., 2017).

Dentro desta perspectiva, trabalhos científicos afirmam que a antraquinona inibe o crescimento de várias linhagens de células cancerosas (HCT-116, HT-29,

MCF-7 e PC-3) de maneira dependente da dose e do tempo com uma diminuição na expressão da proteína ciclina D1, apresentando, pois, propriedades farmacológicas anticâncer. Na mesma linha, advogam que a damnacanthal é uma poderosa agente anticancerígena e atua principalmente na inibição do ciclo celular e indução de apoptose em células de câncer colorretal, bucal e de mama (NUALSANIT et al., 2012; SUKAMPORN et al., 2016; SHAGHAYEGH et al., 2017).

Em relação as propriedades anti-inflamatórias, apuramentos preconizam que os polissacarídeos do noni reduzem a infiltração de células inflamatórias, estresse oxidativo, ação pró-inflamatória de citocinas, expressão de COX-2 e óxido nítrico induzível (iNOS) no cólon inflamado, mostrando-se eficaz contra distúrbios inflamatórios intestinais, como colite ulcerosa, em camundongos. Para mais, argumentam que a fruta fermentada do noni promoveu crescimentos probióticos e desregulou a oxidação intracelular e a inflamação nas células Caco-2, sugerindo que o fruto fermentado pode proteger contra doenças inflamatórias do cólon (HUANG et al., 2015; BATISTA et al., 2020).

Fortalecendo e sustentando as premissas supracitadas, estudos afirmam que os sucos da *M. citrifolia* possuem capacidade de reverter e inibir parâmetros inflamatórios como edema, migração leucocitária e nocicepção. Para além destes aspectos, sancionam que os extratos do fruto são capazes de reduzir os biomarcadores inflamatórios, como interleucina-6, fator de necrose tumoral- α , fator nuclear kB (NF-kB) e ativador do receptor do ligante NF-kB, além de atuar como moduladores de enzimas como fosfolipase A2 e proteases (DUSSOSSOY et al., 2016; LIMA et al., 2016; SHALAN; MUSTAPHA; MOHAMED, 2016; PRATAP et al., 2017; SHALAN; MUSTAPHA; MOHAMED, 2017; SOUSA et al., 2018; TORRES et al., 2019; MARQUES et al., 2021).

Quanto aos efeitos anti-inflamatórios mencionados, uma pesquisa complementa e desvela sobre as referidas propriedades nas alergias cutâneas, em que o noni fermentado aliviou significativamente as lesões e sintomas da dermatite atópica, como comportamento de coçar, espessura da epiderme e infiltração de células inflamatórias (por exemplo, mastócitos e eosinófilos), bem como reduziu os níveis de histamina, proporção de IgE e IgG1/IgG2a e modulou benéficamente as expressões de citocinas mediadas por Th1, Th2, Th17 e Th22 em pele lesionada e esplenócitos de camundongos (KIM; SEONG; CHOUNG, 2020).

No que tange aos efeitos hipoglicemiantes, ensaios experimentais utilizando camundongos KK-Ay verificaram que uma dieta suplementada com o suco fer-

mentado do noni é capaz de reduzir os níveis de hemoglobina glicosilada (HbA1c), aumentar a sensibilidade à insulina e diminuir significativamente os triglicerídeos séricos e o colesterol de lipoproteína de baixa densidade. Da mesma forma, acrescentam que o extrato aquoso da polpa fermentada do noni pode ter ação equivalente a medicamentos hipoglicemiantes orais, a exemplo da glibenclamida, por estimular a secreção de insulina e reduzir a concentração sanguínea de glicose (NAYAK et al., 2010; LEE et al., 2012).

Uma investigação clínica foi realizada para demonstrar essa possível ação hipoglicemiante do suco de fruta do noni e os resultados demonstraram que o consumo de 2 mL/kg do suco durante um período de oito semanas causou uma diminuição significativa nos níveis de glicose no sangue em jejum e nos valores de HbA1c em vinte pacientes com diabetes tipo 2. Além disso, aumentou a excreção de insulina (monitorada via peptídeo C), melhorou o status do colesterol no sangue e reduziu o parâmetro de inflamação hs-CRP (proteína C reativa de alta sensibilidade) (ALGENSTAEDT; STUMPENHAGEN; WESTENDORF, 2018).

Argumenta-se que as propriedades hipoglicêmicas dos extratos do fruto e do suco fermentado podem estar relacionados com:

1. (I) atenuação da gliconeogênese hepática;
2. (II) maior exposição aos transportadores e à captação de glicose pelos tecidos periféricos;
3. (III) conservação da funcionalidade das células beta pancreáticas;
4. (IV) aumento e melhora na secreção de insulina; e
5. (V) redução da velocidade de absorção da glicose (PRATAP et al., 2017; NERURKAR et al., 2012).

Concernente aos efeitos antilipidêmicos, perquirições demonstraram que o extrato do fruto, óleo das sementes e o suco do noni causaram redução significativa nos níveis de colesterol total, triglicerídeos, homocisteína, lipoproteína-colesterol de baixa densidade (LDL-C), índice aterogênico e relação CT/HDL em modelos de ratos dislipidêmicos. Em tais circunstâncias, também defendem que os polifenóis presentes no suco do noni diminuem os lipídios séricos e hepáticos e melhoram as perturbações metabólicas causadas pela obesidade em animais (ANANTHARAJ et al., 2017; MAN-
DUKHAIL; AZIZ; GILANI, 2010; LIN et al., 2012; JAMBOCUS et al., 2016; PAZOS et al., 2011; SHOEB et al., 2016).

Em sintonia com os respectivos pressupostos, um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, placebo-controlado, constatou que beber de 29,5 mL a 188 mL de suco de noni por dia, reduz significativamente os níveis de colesterol e triglicerídeos, sendo, portanto, capaz de mitigar a dislipidemia induzida pela fumaça do cigarro (WANG et al., 2012).

Com referência à atividade hipotensora, pesquisas observaram que os extratos e sucos do noni diminuíram significativamente a pressão arterial e promoveram vasorrelaxamento endotelial em anéis de aorta de ratos hipertensos. Posto isso, apontaram que a fruta do noni é um alimento saudável capaz de melhorar o fluxo sanguíneo, promover cardioproteção e prevenir doenças relacionadas ao estilo de vida, uma vez que inibe as agregações de eritrócitos e fibrinogênio e ativa a fibrinólise (LIN et al., 2012; MURATA et al., 2014; WIGATI et al., 2017; YOSHITOMI et al., 2020).

No que diz respeito às discussões sobre os efeitos anti-helmínticos, pesquisas constataram que o suco de frutas do noni induz a morte de formas amastigotas axênicas de *Leishmania amazonensis*, ao passo que reduz a lesão e controla o processo inflamatório causado pelo parasita em camundongos. Validando tais perspectivas, um estudo clínico duplo-cego demonstrou que 50% dos indivíduos apresentaram uma resposta excelente e 30% exibiram uma boa melhora ao utilizarem uma pomada tópica preparada a partir do extrato do caule de *M. citrifolia* contra a *leishmaniose cutânea* (SATTAR et al., 2012; ALMEIDA-SOUZA et al., 2016; ALMEIDA-SOUZA et al., 2018).

Finalmente, alguns estudos introdutórios também reportam a possibilidade da *M. citrifolia* ser benéfica nos tratamentos de doenças degenerativas, autoimunes, psíquicas, gástricas e ósseas, podendo, inclusive, acelerar o processo de cicatrização de feridas. Entretanto, tais efeitos ainda precisam ser melhor explorados sob a ótica clínica, tendo em vista que a grande parte destes resultados foram evidenciados mediante ensaios in vitro e in vivo. Diante disso, urge a necessidade de perquirições tangentes à determinação da dose terapêutica segura para atingir as respectivas propriedades medicinais nos seres humanos (SHALAN; MUSTAPHA; MOHAMMED, 2017; KUMAR et al., 2017; NARASINGAM et al., 2017; KUSTIARINI et al., 2019; NIMA et al., 2012; MAHATTANADUL et al., 2011; HUSSAIN et al., 2016; SHIRWAIKAR et al., 2011; BOONANANTANASARN et al., 2012; GU et al., 2018; BASAR et al., 2010; PALU et al., 2010; LY et al., 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução da presente pesquisa possibilitou atualização e otimização do conhecimento acerca dos potenciais efeitos farmacológicos e biológicos da *Morinda citrifolia* Linn, a qual tem sido amplamente utilizada na medicina popular em diversos países. Assim, a partir da revisão dos dados e da análise das evidências observa-se a enorme variedade de propriedades biológicas do noni, podendo-se destacar atividade antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória, antidislipidêmica, antihelmíntica, anticâncer, hipotensora e hipoglicemiante, comprovadas por estudos científicos clínicos e experimentais com células, microrganismos, parasitas, animais e, inclusive, com seres humanos, a exemplo das pesquisas frente à dislipidemia, diabetes e leishmaniose, o que direciona para a possibilidade de desenvolvimento de novos fármacos a partir da identificação e isolamento de compostos bioativos presentes na referida espécie vegetal.

É pertinente salientar, por fim, que embora algumas averiguações clínicas tenham ocorrido, a grande maioria dos trabalhos tem sido realizados com modelos in vitro ou in vivo, e os efeitos adversos relatados em humanos ainda são escassos e controversos, sinalizando para a necessidade de investigações adicionais para a geração de resultados mais confiáveis à saúde das populações. Portanto, afirma-se que pesquisas clínicas devem ser potencializadas para avaliar e investigar os parâmetros de segurança referentes ao uso do noni, por meio da delimitação de sua concentração tóxica, visando contribuir para a determinação da dose segura a ser administrada para atingir os reais efeitos terapêuticos e para garantir a proteção e promoção da qualidade de vida dos cidadãos que utilizam esta planta com finalidade medicinal.

REFERÊNCIAS

- ALGENSTAEDT, P.; STUMPENHAGEN, A.; WESTENDORF, J. The effect of morinda citrifolia l. fruit juice on the blood sugar level and other serum parameters in patients with diabetes type 2. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Hindawi, v. 2018, n. 1, p. 1, 2018.
- ALMEIDA-SOUZA, F.; CARDOSO, F. d. O.; SOUZA, B. V. d. C.; VALLE, T. Z. do; SA, J. C. de; OLIVEIRA, I. d. S. d. S.; SOUZA, C. d. S. F. de; TELLIS, C. J. M.; CHAGAS, M. d. S. d. S.; BEHRENS, M. D. et al. Morinda citrifolia linn. reduces parasite load and modulates cytokines and extracellular matrix proteins in c57bl/6 mice infected with leishmania (leishmania) amazonensis. **PLoS**

- Neglected Tropical Diseases**, Public Library of Science San Francisco, CA USA, v. 10, n. 8, p. e0004900, 2016.
- ALMEIDA-SOUZA, F.; OLIVEIRA, A. E. R. de; ABREU-SILVA, A. L.; CALABRESE, K. da S. In vitro activity of morinda citrifolia linn. fruit juice against the axenic amastigote form of leishmania amazonensis and its hydrogen peroxide induction capacity in balb/c peritoneal macrophages. **BMC Research Notes**, BioMed Central, v. 11, n. 1, p. 1–7, 2018.
- ANANTHARAJ, A.; JEYAKUMAR, S.; SATHYA, M.; SUNDER, J. Biochemical and antioxidant effects in crossbred calves fed with morinda citrifolia. **Journal of Applied Animal Research**, Taylor & Francis, v. 45, n. 1, p. 252–255, 2017.
- ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico nº. 25, de maio de 2007. Dispõe sobre esclarecimentos sobre as avaliações de segurança realizadas de produtos contendo Morinda citrifolia, também conhecida como noni, junho.** 2008.
- AZIZ, M. Y. A.; OMAR, A. R.; SUBRAMANI, T.; YEAP, S. K.; HO, W. Y.; ISMAIL, N. H.; AHMAD, S.; ALITHEEN, N. B. Damnacanthol is a potent inducer of apoptosis with anticancer activity by stimulating p53 and p21 genes in mcf-7 breast cancer cells. **Oncology letters**, Spandidos Publications, v. 7, n. 5, p. 1479–1484, 2014.
- BABAJI, P.; JAGTAP, K.; LAU, H.; BANSAL, N.; THAJURAJ, S.; SONDHAI, P. Comparative evaluation of antimicrobial effect of herbal root canal irrigants (morinda citrifolia, azadirachta indica, aloe vera) with sodium hypochlorite: An in vitro study. **Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry**, Wolters Kluwer–Medknow Publications, v. 6, n. 3, p. 196, 2016.
- BARANI, K.; MANIPAL, S.; PRABU, D.; AHMED, A.; ADUSUMILLI, P.; JEEVIKA, C. et al. Anti-fungal activity of morinda citrifolia (noni) extracts against candida albicans: An in vitro study. **Indian Journal of Dental Research**, Medknow Publications, v. 25, n. 2, p. 188, 2014.
- BARBOSA, A. F.; COSTA, I. C. d. M.; LANGASSNER, S. Z.; GIORDANI, R. B. et al. Morinda citrifolia: fatos e riscos sobre o uso do noni. **Revista Fitos**, Fundação Oswaldo Cruz. Farmanguinhos. Núcleo de Gestão em Biodiversidade e ..., v. 11, n. 2, p. 189–215, 2017.
- BASAR, S.; UHLENHUT, K.; HÖGGER, P.; SCHÖNE, F.; WESTENDORF, J. Analgesic and antiinflammatory activity of morinda citrifolia l.(noni) fruit. **Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives**, Wiley Online Library, v. 24, n. 1, p. 38–42, 2010.
- BATISTA, J. A.; MAGALHÃES, D. de A.; SOUSA, S. G.; FERREIRA, J. dos S.; PEREIRA, C. M. C.; LIMA, J. V. do N.; ALBUQUERQUE, I. F. de; BEZERRA, N. L. S. D.; BRITO, T. V. de; MONTEIRO, C. E. da S. et al. Polysaccharides derived from morinda citrifolia linn reduce inflammatory markers during experimental colitis. **Journal of ethnopharmacology**, Elsevier, v. 248, n. 1, p. 112303, 2020.
- BEH, H.-K.; SEOW, L.-J.; ASMAWI, M. Z.; MAJID, A. M. S. A.; MURUGAIYAH, V.; ISMAIL, N.; ISMAIL, Z. Anti-angiogenic activity of morinda citrifolia extracts and its chemical constituents. **Natural product research**, Taylor & Francis, v. 26, n. 16, p. 1492–1497, 2012.
- BEZERRA, M. R. S.; LIMA, F. M. T.; LIMA, H. A. S.; SANTOS, J. S. Revisão sobre aspectos toxicológicos da morinda citrifolia (noni). In: **Anais III Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde**. 3. ed. Campina Grande: Realize Editora, 2018. p. 1–9.
- BOONANANTANASARN, K.; JANEBOODIN, K.; SUPPAKPATANA, P.; ARAYAPISIT, T.; RODSUTTHI, J.-a.; CHUNHABUNDIT, P.; BOONANUNTANASARN, S.; SRIPAIROJTHIKOON, W. Morinda citrifolia leaves enhance osteogenic differentiation and mineralization of human periodontal ligament cells. **Dental Materials Journal**, The Japanese Society for Dental Materials and Devices, v. 31, n. 5, p. 863–871, 2012.
- BRAMORSKI, A.; CHEREM, A. d. R.; MARMENTINI, C. P.; TORRESANI, J.; MEZADRI, T.; COSTA, A. d. A. S. Total polyphenol content and antioxidant activity of commercial noni (morinda citrifolia l.) juice and its components. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, SciELO Brasil, v. 46, n. 1, p. 651–656, 2010.
- CANDIDA, T.; FRANÇA, J. P. d.; CHAVES, A. L. F.; LOPES, F. A. R.; GAIBA, S.; SACRAMENTO, C. K. d.; FERREIRA, L. M.; FRANÇA, L. P. d. Evaluation of antitumoral and antimicrobial activity of morinda leitrifolia l. grown in southeast brazil. **Acta**

- Cirúrgica Brasileira**, SciELO Brasil, v. 29, n. 1, p. 10–14, 2014.
- COSTA, A. B.; OLIVEIRA, A. M. C. d.; SILVA, A. M. d. O. E.; MANCINI-FILHO, J.; LIMA, A. d. Atividade antioxidante da polpa, casca e sementes do noni (*morinda citrifolia* linn). **Revista Brasileira de Fruticultura**, SciELO Brasil, v. 35, n. 1, p. 345–354, 2013.
- DUSSOSSOY, E.; BICHON, F.; BONY, E.; PORTET, K.; BRAT, P.; VAILLANT, F.; MICHEL, A.; POUCHERET, P. Pulmonary anti-inflammatory effects and spasmolytic properties of costa rican noni juice (*morinda citrifolia* l.). **Journal of ethnopharmacology**, Elsevier, v. 192, n. 1, p. 264–272, 2016.
- FARIAS, E. T. d. R.; SANTOS, A. F. dos; LOPES, M. F.; BEZERRA, J. M.; SILVA, F. V. G. da. Compostos bioativos e capacidade antioxidante em frutos de noni, *morinda citrifolia* linn. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, v. 15, n. 1, p. 6–13, 2020.
- FARIAS, L. L.; LOSS, R. A.; SOUSA, S.; PUTON, B. M. S.; PAROUL, N.; CANSIAN, R. L.; GUEDES, S. F. et al. Potencial antimicrobiano e avaliação físico-química da casca, polpa e biomassa do noni (*morinda citrifolia* linn). **Global Science and Technology**, v. 11, n. 2, p. 247–255, 2018.
- FARIAS, T. P.; FARIA, F. A. Prospecção tecnológica de patentes para produção de produtos medicinais à base de morinda. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 1, p. 137–137, 2018.
- GADELHA, C. S.; JUNIOR, V. M. P.; BEZERRA, K. K. S.; PEREIRA, B. B. M.; MARACAJÁ, P. B. Estudo bibliográfico sobre o uso das plantas medicinais e fitoterápicos no brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, v. 8, n. 5, p. 27, 2013.
- GARCÍA-VILAS, J. A.; PINO-ÁNGELES, A.; MARTÍNEZ-POVEDA, B.; QUESADA, A. R.; MEDINA, M. Á. The noni anthraquinone damnacanthal is a multi-kinase inhibitor with potent anti-angiogenic effects. **Cancer letters**, Elsevier, v. 385, n. 1, p. 1–11, 2017.
- GU, H.; BOONANANTANASARN, K.; KANG, M.; KIM, I.; WOO, K. M.; RYOO, H.-M.; BAEK, J.-H. *Morinda citrifolia* leaf extract enhances osteogenic differentiation through activation of wnt/ β -catenin signaling. **Journal of medicinal food**, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 21, n. 1, p. 57–69, 2018.
- GUPTA, R. K.; BANERJEE, A.; PATHAK, S.; SHARMA, C.; SINGH, N. Induction of mitochondrial-mediated apoptosis by *morinda citrifolia* (noni) in human cervical cancer cells. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, v. 14, n. 1, p. 237–242, 2013.
- GUPTA, R. K.; SINGH, N. *Morinda citrifolia* (noni) alters oxidative stress marker and antioxidant activity in cervical cancer cell lines. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, v. 14, n. 8, p. 4603–4606, 2013.
- HUANG, H.-L.; LIU, C.-T.; CHOU, M.-C.; KO, C.-H.; WANG, C.-K. Noni (*morinda citrifolia* l.) fruit extracts improve colon microflora and exert anti-inflammatory activities in caco-2 cells. **Journal of Medicinal Food**, Mary Ann Liebert, Inc. 140 Huguenot Street, 3rd Floor New Rochelle, NY 10801 USA, v. 18, n. 6, p. 663–676, 2015.
- HUSSAIN, S.; TAMIZHSELVI, R.; GEORGE, L.; MANICKAM, V. Assessment of the role of noni (*morinda citrifolia*) juice for inducing osteoblast differentiation in isolated rat bone marrow derived mesenchymal stem cells. **International journal of stem cells**, Korean Society for Stem Cell Research, v. 9, n. 2, p. 221–229, 2016.
- JAMBOCUS, N. G. S.; SAARI, N.; ISMAIL, A.; KHATIB, A.; MAHOMOODALLY, M. F.; HAMID, A. A. An investigation into the antiobesity effects of *morinda citrifolia* l. leaf extract in high fat diet induced obese rats using a 1h nmr metabolomics approach. **Journal of diabetes research**, Hindawi Limited, v. 2016, n. 1, p. 1, 2016.
- KIM, S. H.; SEONG, G. S.; CHOUNG, S. Y. Fermented *morinda citrifolia* (noni) alleviates dncb-induced atopic dermatitis in nc/nga mice through modulating immune balance and skin barrier function. **Nutrients**, MDPI, v. 12, n. 1, p. 249, 2020.
- KUMAR, S. N. K.; DEEPATHY, J.; SARASWATHI, U.; THANGARAJESWARI, M.; KANNA, S. Y.; EZHIL, P.; KALAISELVI, P. *Morinda citrifolia* mitigates rotenone-induced striatal neuronal loss in male sprague-dawley rats by preventing mitochondrial pathway of intrinsic apoptosis. **Redox Report**, Taylor & Francis, v. 22, n. 6, p. 418–429, 2017.

- KUSTIARINI, D. A.; NISHIGAKI, T.; KANNO, H.; TO, H. Effects of morinda citrifolia on rheumatoid arthritis in skg mice. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, The Pharmaceutical Society of Japan, v. 42, n. 3, p. 496–500, 2019.
- LEE, S.-Y.; PARK, S.-L.; HWANG, J.-T.; YI, S.-H.; NAM, Y.-D.; LIM, S.-I. Antidiabetic effect of morinda citrifolia (noni) fermented by cheonggukjang in kk-ay diabetic mice. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Hindawi, v. 2012, n. 1, p. 1, 2012.
- LIM, S.-L.; GOH, Y.-M.; NOORDIN, M. M.; RAHMAN, H. S.; OTHMAN, H. H.; BAKAR, N. A. A.; MOHAMED, S. Morinda citrifolia edible leaf extract enhanced immune response against lung cancer. **Food & function**, Royal Society of Chemistry, v. 7, n. 2, p. 741–751, 2016.
- LIMA, A. M.; CAMPOS, D. C. O.; COSTA, A. C.; ALENCAR, N. M. N.; OLIVEIRA, H. D. Mecanismo de ação dos efeitos anticeptivo e anti-inflamatório de uma proteína isolada de sementes de morinda citrifolia l. **Revista Encontros Universitários da UFC**, v. 1, n. 1, p. 1461, 2016.
- LIN, Y.-L.; CHANG, Y.-Y.; YANG, D.-J.; TZANG, B.-S.; CHEN, Y.-C. Beneficial effects of noni (morinda citrifolia l.) juice on livers of high-fat dietary hamsters. **Food chemistry**, Elsevier, v. 140, n. 1-2, p. 31–38, 2013.
- LIN, Y.-L.; CHOU, C.-H.; YANG, D.-J.; CHEN, J.-W.; TZANG, B.-S.; CHEN, Y.-C. Hypolipidemic and antioxidative effects of noni (morinda citrifolia l.) juice on high-fat/cholesterol-dietary hamsters. **Plant Foods for Human Nutrition**, Springer, v. 67, n. 3, p. 294–302, 2012.
- LOHANI, M.; MAJRASHI, M.; GOVINDARAJULU, M.; PATEL, M.; RAMESH, S.; BHATTACHARYA, D.; JOSHI, S.; FADAN, M.; NADAR, R.; DARIEN, B. et al. Immunomodulatory actions of a polynesian herb noni (morinda citrifolia) and its clinical applications. **Complementary Therapies in Medicine**, Elsevier, v. 47, n. 1, p. 102206, 2019.
- LY, H. T.; NGUYEN, M. T. P.; NGUYEN, T. K. O.; BUI, T. P. Q.; KE, X.; LE, V. M. Phytochemical analysis and wound-healing activity of noni (morinda citrifolia) leaf extract. **Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants**, Taylor & Francis, v. 26, n. 4, p. 379–393, 2020.
- MAHATTANADUL, S.; RIDTITID, W.; NIMA, S.; PHDOONGSOMBUT, N.; RATANASUWON, P.; KASIWONG, S. Effects of morinda citrifolia aqueous fruit extract and its biomarker scopoletin on reflux esophagitis and gastric ulcer in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, Elsevier, v. 134, n. 2, p. 243–250, 2011.
- MANDUKHAIL, S.-u. R.; AZIZ, N.; GILANI, A.-H. Studies on antidyslipidemic effects of morinda citrifolia (noni) fruit, leaves and root extracts. **Lipids in health and disease**, Springer, v. 9, n. 1, p. 1–6, 2010.
- MARQUES, T. R.; BRAGA, M. A.; CESAR, P. H. S.; SOUZA, N. P. de; FRÁGUAS, R. M.; OLIVEIRA, D. A.; TRENTA, M. V. C.; MARCUSSI, S. Evaluation of the brazilian functional fruit morinda citrifolia as phospholipases a2 and proteases modulator: Morinda citrifolia: enzymatic modulation. **Phytomedicine Plus**, Elsevier, v. 1, n. 4, p. 100071, 2021.
- MAZIERO, M.; TEIXEIRA, M. P. A expansão da utilização de fitoterápicos no brasil. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 2, p. 1, 2017.
- MURATA, K.; ABE, Y.; FUTAMURA-MASUDA, M.; UWAYA, A.; ISAMI, F.; DENG, S.; MATSUDA, H. Effect of morinda citrifolia fruit extract and its iridoid glycosides on blood fluidity. **Journal of natural medicines**, Springer, v. 68, n. 3, p. 498–504, 2014.
- NARASINGAM, M.; VIJEEPALLAM, K.; MOHAMED, Z.; PANDY, V. Anxiolytic-and antidepressant-like activities of a methanolic extract of morinda citrifolia linn.(noni) fruit in mice: Involvement of benzodiazepine-gabaaergic, serotonergic and adrenergic systems. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, Elsevier, v. 96, n. 1, p. 944–952, 2017.
- NATHEER, S. E.; SEKAR, C.; AMUTHARAJ, P.; RAHMAN, M. S. A.; KHAN, K. F. Evaluation of antibacterial activity of morinda citrifolia, vitex trifolia and chromolaena odorata. **African journal of pharmacy and pharmacology**, v. 6, n. 11, p. 783–788, 2012.
- NAYAK, B. S.; MARSHALL, J. R.; ISITOR, G.; ADOGWA, A. Hypoglycemic and hepatoprotective activity of fermented fruit juice of morinda citrifolia (noni) in diabetic rats. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, Hindawi, v. 2011, n. 1, p. 1, 2010.

- NERURKAR, P. V.; NISHIOKA, A.; ECK, P. O.; JOHNS, L. M.; VOLPER, E.; NERURKAR, V. R. Regulation of glucose metabolism via hepatic forkhead transcription factor 1 (foxo1) by morinda citrifolia (noni) in high-fat diet-induced obese mice. **British Journal of Nutrition**, Cambridge University Press, v. 108, n. 2, p. 218–228, 2012.
- NIMA, S.; KASIWONG, S.; RIDTITID, W.; THAENMANEE, N.; MAHATTANADUL, S. Gastrokinetic activity of morinda citrifolia aqueous fruit extract and its possible mechanism of action in human and rat models. **Journal of Ethnopharmacology**, Elsevier, v. 142, n. 2, p. 354–361, 2012.
- NUALSANIT, T.; ROJANAPANTHU, P.; GRITSANAPAN, W.; LEE, S.-H.; LAWSON, D.; BAEK, S. J. Damnacanth, a noni component, exhibits antitumorigenic activity in human colorectal cancer cells. **The Journal of nutritional biochemistry**, Elsevier, v. 23, n. 8, p. 915–923, 2012.
- OLIVEIRA, F. C. E.; SILVA, L. B. P.; ABRANCHES, M. V.; FERREIRA, A. A. Efeitos terapêuticos e adversos do noni (morinda citrifolia l.) na saúde. **REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA**, v. 7, n. 3, p. 107–122, 2018.
- PAIXÃO, M. V. S.; MENEGHELLI, C. M.; MENEGHELLI, L. M.; ZINGER, L.; PAIXÃO, G. P. Substratos no enraizamento de estacas de noni. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas, v. 12, n. 4, p. 824–827, 2017.
- PALITO, G. F.; SILVA, C. F. G.; MENDES, M. P.; ALMEIDA, V. V.; ROCHA, C. L. M. S. C.; TONIN, L. T. D. Composição centesimal, compostos bioativos e atividade antioxidante de frutos de morinda citrifolia linn (noni) cultivados no paraná. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, SciELO Brasil, v. 17, n. 1, p. 59–66, 2015.
- PALU, A.; SU, C.; ZHOU, B.-N.; WEST, B.; JENSEN, J. Wound healing effects of noni (morinda citrifolia l.) leaves: a mechanism involving its pdgf/a2a receptor ligand binding and promotion of wound closure. **Phytotherapy Research**, Wiley Online Library, v. 24, n. 10, p. 1437–1441, 2010.
- PAZOS, D. C.; JIMÉNEZ, F. E.; GARDUÑO, L.; LÓPEZ, V. E.; CRUZ, M. C. Hypolipidemic effect of seed oil of noni (morinda citrifolia). **Natural Product Communications**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 6, n. 7, p. 1934578X1100600722, 2011.
- PIMENTEL, D. D.; MEIRA, A. M. B.; ARAÚJO, C. R. F. de; PEIXOTO, M. I. O uso de noni (morinda citrifolia l.) por pacientes oncológicos: um estudo bibliográfico. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 5, n. 1, p. 37–44, 2016.
- PRATAP, U. P.; HIMA, L.; PRIYANKA, H. P.; THYAGARAJAN, S. Noni (morinda citrifolia l.) fruit juice reverses age-related decline in neural-immune interactions in the spleens of old f344 rats. **Journal of ethnopharmacology**, Elsevier, v. 198, n. 1, p. 363–371, 2017.
- RODRIGUES, L. S.; SILVA, A. R. A. da; MACÊDO, A. A. M. Noni (morinda citrifolia linn.): Determinação fitoquímica e potencial antioxidante pelo método dpph. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 4, p. 47–54, 2017.
- ROTHER, E. T. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. v–vi, 2007.
- SANTOS, I. M. C. d.; MELO, H. M. d.; CARNEIRO, J. K. R.; OLIVEIRA, M. A. S. Avaliação citotóxica, genotóxica e mutagênica do extrato de morinda citrifolia em diferentes concentrações sobre o teste allium cepa. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 17, n. 1, p. 40–45, 2018.
- SATTAR, F. A.; AHMED, F.; AHMED, N.; SATTAR, S. A.; MALGHANI, M. A. K.; CHOUDHARY, M. I. Double-blind, randomized, clinical trial on the antileishmanial activity of a morinda citrifolia (noni) stem extract and its major constituents. **Natural Product Communications**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 7, n. 2, p. 1934578X1200700218, 2012.
- SHAGHAYEGH, G.; ALABSI, A. M.; ALI-SAEED, R.; ALI, A. M.; VINCENT-CHONG, V. K.; ISMAIL, N. H.; CHOON, Y.; ZAIN, R. B. Effects of damnacanth and nordamnacanth on proliferation, apoptosis, and migration of oral squamous cell carcinoma cells. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP**, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, v. 18, n. 12, p. 3333, 2017.
- SHALAN, N. A. A. M.; MUSTAPHA, N. M.; MOHAMED, S. Morinda citrifolia leaf enhanced performance by improving angiogenesis, mitochondrial biogenesis, antioxidant, anti-inflammatory & stress

- responses. **Food chemistry**, Elsevier, v. 212, n. 1, p. 443–452, 2016.
- SHALAN, N. A. A. M.; MUSTAPHA, N. M.; MOHAMED, S. Noni leaf and black tea enhance bone regeneration in estrogen-deficient rats. **Nutrition**, Elsevier, v. 33, n. 1, p. 42–51, 2017.
- SHARMA, K.; PACHAURI, S.; KHANDELWAL, K.; AHMAD, H.; ARYA, A.; BIALA, P.; AGRAWAL, S.; PANDEY, R.; SRIVASTAVA, A.; SRIVASTAV, A. et al. Anticancer effects of extracts from the fruit of morinda citrifolia (noni) in breast cancer cell lines. **Drug research**, © Georg Thieme Verlag KG, v. 66, n. 03, p. 141–147, 2016.
- SHIRWAIKAR, A.; NANDA, S.; PARMAR, V.; KHAN, S. Methanol extract of the fruits of morinda citrifolia linn., restores bone loss in ovariectomized rats. **International Journal of Pharmacology**, v. 7, n. 4, p. 446–454, 2011.
- SHOEB, A.; ALWAR, M.; SHENOY, P. J.; GOKUL, P. Effect of morinda citrifolia (noni) fruit juice on high fat diet induced dyslipidemia in rats. **Journal of clinical and diagnostic research: JCDR**, JCDR Research & Publications Private Limited, v. 10, n. 4, p. FF06, 2016.
- SIBI, G.; CHATLY, P.; ADHIKARI, S.; RAVIKUMAR, K. R. Phytoconstituents and their influence on antimicrobial properties of morinda citrifolia l. **Research Journal of Medicinal Plant**, v. 6, n. 6, p. 441–448, 2012.
- SILVA, N. C. S.; VÍTOR, A. M.; BESSA, H. H. da S.; BARROS, R. M. S. A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em prol da saúde. **Única cadernos acadêmicos**, v. 3, n. 1, p. 1, 2017.
- SILVEIRA, L. M. d. S.; OLEA, R. S. G.; GONÇALVES, L. H. B.; SANTOS, P. F. dos. Atividade antibacteriana de amostras de fruto do noni (morinda citrifolia. l-rubiaceae) vendidas em feiras livres de são luís, maranhão. **Revista Saúde & Ciência Online**, v. 2, n. 1, p. 31–37, 2011.
- SINA, H.; DRAMANE, G.; TCHEKOUNOU, P.; ASSOGBA, M. F.; CHABI-SIKA, K.; BOYA, B.; SOCOHOU, A.; ADJANOHOON, A.; BABA-MOUSSA, L. Phytochemical composition and in vitro biological activities of morinda citrifolia fruit juice. **Saudi journal of biological sciences**, Elsevier, v. 28, n. 2, p. 1331–1335, 2021.
- SINGH, M.; SINGH, S.; SALGAR, A. R.; PRATHIBHA, N.; CHANDRAHARI, N.; SWAPNA, L. A. An in vitro comparative evaluation of antimicrobial efficacy of propolis, morinda citrifolia juice, sodium hypochlorite and chlorhexidine on enterococcus faecalis and candida albicans. **J. Contemp. Dent. Pract.**, v. 20, n. 1, p. 40–45, 2019.
- SOUSA, A.; SANTOS, A.; ROCHA, R. Plantas medicinais em enfermagem: os saberes populares e o conhecimento científico. **Revista Eletrônica Extensão em Debate**, v. 6, n. 1, p. 48–67, 2019.
- SOUSA, S. G.; OLIVEIRA, L. A.; MAGALHÃES, D. de A.; BRITO, T. V. de; BATISTA, J. A.; PEREIRA, C. M. C.; COSTA, M. de S.; MAZULO, J. C. R.; FILGUEIRAS, M. de C.; VASCONSELOS, D. F. P. et al. Chemical structure and anti-inflammatory effect of polysaccharide extracted from morinda citrifolia linn (noni). **Carbohydrate Polymers**, Elsevier, v. 197, n. 1, p. 515–523, 2018.
- SRINIVASAHAN, V.; DURAIRAJ, B. Antioxidant and free radical scavenging effect of morinda citrifolia fruit extract. **International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 4, p. 55–59, 2014.
- SUKAMPORN, P.; ROJANAPANTHU, P.; SILVA, G.; ZHANG, X.; GRITSANAPAN, W.; BAEK, S. J. Damnacanthol and its nanoformulation exhibit anti-cancer activity via cyclin d1 down-regulation. **Life sciences**, Elsevier, v. 152, n. 1, p. 60–66, 2016.
- SUNDER, J.; SINGH, D.; JEYAKUMAR, S.; KUNDU, A.; DE, A. K. Antibacterial activity in solvent extract of different parts of morinda citrifolia plant. **Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, Citeseer, v. 3, n. 8, p. 1404, 2011.
- THANI, W.; VALLISUTA, O.; SIRIPONG, P.; RUANGWISES, N. et al. Anti-proliferative and antioxidative activities of thai noni/yor (morinda citrifolia linn.) leaf extract. **Southeast Asian J Trop Med Public Health**, v. 41, n. 2, p. 482–489, 2010.
- TORRES, C. d. S.; SANTOS, F. d. S.; GUIGUER, E. L.; ARAÚJO, A. C. d.; BARBALHO, S. M.; BUENO, P. C. d. S.; SOUZA, M. S. S. d.; ALVES, D. A.; LANCELLOTT, M.; MOREIRA, H. M. Effect of morinda citrifolia and annona muricata on erhlich tumor cells in swiss albino mice and in vitro fibroblast cells. **Journal of medicinal food**, Mary Ann Liebert, Inc., publishers 140 Huguenot Street, 3rd Floor New ... , v. 22, n. 1, p. 46–51, 2019.
- TORRES, M. A. O.; MAGALHÃES, I. de F. B.; MONDÊGO-OLIVEIRA, R.; SÁ, J. C. de; ROCHA,

A. L.; ABREU-SILVA, A. L. One plant, many uses: A review of the pharmacological applications of morinda citrifolia. **Phytotherapy research**, Wiley Online Library, v. 31, n. 7, p. 971–979, 2017.

USHA, R.; SASHIDHARAN, S.; PALANISWAMY, M. Antimicrobial activity of a rarely known species, morinda citrifolia l. **Ethnobotanical Leaflets**, v. 2010, n. 3, p. 7, 2010.

VASCONCELOS, R.; MIRANDA, F.; SOUSA, J. Desenvolvimento vegetativo do noni (morindacitrifolia l.) sob diferentes sistemas e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, SciELO Brasil, v. 16, n. 1, p. 388–397, 2014.

WANG, M.-Y.; PENG, L.; WEIDENBACHER-HOPER, V.; DENG, S.; ANDERSON, G.; WEST, B. J. Noni juice improves serum lipid profiles and other risk markers in cigarette smokers. **The Scientific World Journal**, Hindawi, v. 2012, n. 1, p. 1, 2012.

WIGATI, D.; ANWAR, K.; SUDARSONO; NUGROHO, A. E. Hypotensive activity of ethanolic extracts of morinda citrifolia l. leaves and fruit in dexamethasone-induced hypertensive rat. **Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 22, n. 1, p. 107–113, 2017.

YOSHITOMI, H.; ZHOU, J.; NISHIGAKI, T.; LI, W.; LIU, T.; WU, L.; GAO, M. Morinda citrifolia (noni) fruit juice promotes vascular endothelium function in hypertension via glucagon-like peptide-1 receptor-camkk β -ampk-enos pathway. **Phytotherapy Research**, Wiley Online Library, v. 34, n. 9, p. 2341–2350, 2020.