

ESTUDO DO POTENCIAL FARMACOLÓGICO DAS FOLHAS DE PERESKIA ACULEATA MILLER (ORA-PRO-NÓBIS): UTILIZADA POPULARMENTE COMO ALIMENTO E MEDICAMENTO

STUDY OF THE PHARMACOLOGICAL POTENTIAL OF THE LEAVES OF PERESKIA ACULEATA MILLER (ORA-PRO-NÓBIS): POPULARLY USED AS FOOD AND DRUG

ESTUDIO DEL POTENCIAL FARMACOLÓGICO DE LAS HOJAS DE PERESKIA ACULEATA MILLER (ORA-PRO-NÓBIS): UTILIZADAS POPULARMENTE COMO ALIMENTO Y MEDICAMENTO

Maria da Conceição da Silva Ortiz¹

Leonardo Guimarães²

Luciana Santos de Oliveira³

RESUMO: A espécie ora-pro-Nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller) é uma planta medicinal e alimentícia de grande utilização na medicina popular contra doenças que acometem a saúde pública em nossa sociedade. Atualmente, essa planta é objeto crescente de pesquisas científicas ao que tange seu potencial terapêutico. Tendo por premissas este trabalho, realizar uma análise dos metabólitos secundários dos extratos das folhas da *Pereskia Aculeata* Miller, utilizando como fonte de pesquisa, artigos científicos nas plataformas de pesquisa acadêmica, revistas indexada, livros, google acadêmico. Também foi escopo dessa investigação, a identificação e classificação dessas biomoléculas, e correlacioná-las com as ações farmacológicas relatadas na medicina popular. Assim, a análise mostrou que muitos extratos polares e apolares das folhas da ora-pro-nóbis apresentaram as ações farmacológicas provenientes de compostos bioativos como: fenólicos, alcaloides e terpenos. Dentre as tentativas de caracterização dos metabólitos secundários nos extratos polares e apolares, diversas apresentam similaridade estrutural com biomoléculas endógenas ao nosso organismo, e bioativas. Essa semelhança evidência que tais compostos podem atuar com agonistas ou antagonistas modulando o metabolismo, conseqüentemente, alterando nossa homeostase, e dando suporte a sua utilização na medicina popular. Por fim, os fatos levantados evidenciam que os extratos da ora-pro-nóbis tem enorme potencial para o desenvolvimento de novas tecnologias terapêuticas.

4558

Palavras Chaves: Ora-pro-nóbis. *Pereskia Aculeata* Miller. Metabólitos Secundários.

¹ Universidade de Nova Iguaçu – UNIG.

² Professor. Universidade de Nova Iguaçu – UNIG.

³ Orientadora. Universidade de Nova Iguaçu – UNIG.

ABSTRACT: The ora-pro-nóbis (known as *Pereskia Aculeata* Miller) is a medicinal plant with a vast application on folk medicine in Latin American, and specially, in Brazil. In the past decades, this plant has been subjected of intense scientific research with respect to therapeutic potential of the extracts of its leaves. On this basis, the purpose of this work was to carry out an analysis of secondary metabolites of the extract of the leaves of *Pereskia Aculeata* Miller of scientific articles from literature. Specifically, with the purpose to identify and classify the biomolecules, and correlate them with the pharmacologic profile mentioned in folk medicine in Brazil. The results of the analysis demonstrated different classes of bioactive secondary metabolites in the polar or apolar extracts from the leaves. Certainly, the pharmacologic profile of ora-pro-nóbis stemmed from phenolic, alkaloids, and terpenes secondary metabolites. Besides, among the biomolecules which were attempted to be characterized by spectrometric and spectroscopic methods some were structurally like bioactive molecules endogenous to our metabolism or used in clinic. These similarities evidence that the secondary metabolites may act as agonists or antagonist in our body modulating our metabolism, and consequently, altering our homeostasis. These scientific piece of information supports the application of ora-pro-nóbis in folk medicine and reinforce the potential of this medicinal plant for development of new therapeutic agents for clinic use.

Keyword: Ora-pro-nobis. *Pereskia Aculeata* Miller. Secondary Metabolites.

RESUMEN: La especie ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller) es una planta medicinal y alimenticia ampliamente utilizada en la medicina popular contra enfermedades que afectan la salud pública en nuestra sociedad. Actualmente, esta planta es un objeto creciente de investigación científica en cuanto a su potencial terapéutico. Partiendo de las premisas de este trabajo, realizar un análisis de los metabolitos secundarios de extractos de las hojas de *Pereskia Aculeata* Miller, utilizando como fuente de investigación, artículos científicos en plataformas de investigación académica, revistas indexadas, libros, google académico, identificación y clasificación de estas biomoléculas, y correlacionarlas con las acciones farmacológicas reportadas en la medicina popular. Así, el análisis mostró que muchos extractos polares y no polares de hojas de ora-pro-nobis mostraron acciones farmacológicas a partir de compuestos bioactivos como: fenólicos, alcaloides y terpenos. Entre los intentos de caracterizar metabolitos secundarios en extractos polares y no polares, varios tienen similitud estructural con biomoléculas bioactivas y endógenas en nuestro organismo. Esta similitud muestra que dichos compuestos pueden actuar como agonistas o antagonistas, modulando el metabolismo y, en consecuencia, alterando nuestra homeostasis y apoyando su uso.

Palabras clave: Ora-pro-Nobis. *Pereskia Aculeata* Miller. Metabolitos Secundarios.

INTRODUÇÃO

A natureza é um referencial para a medicina popular, e fonte de inspiração no desenvolvimento de soluções terapêuticas. Nesse contexto, as plantas são uma fonte extraordinária e diversificada de substâncias biologicamente ativas para a medicina tradicional, e na busca de novos agentes terapêuticos na farmacologia moderna (NEWMAN; CRAGG, 2012, NEWMAN, 2022).

Especificamente, nas últimas décadas, a espécie *Pereskia aculeata* Miller, popularmente conhecida como a ora-pro-nóbis tem ganhado destaque pelo seu alto valor nutricional (LATHAM; FAO, 1997, TAKEITI, C. Y. *et al.*, 2009, LIMA JUNIOR *et al.*, 2013). Mas também, na medicina tradicional atribuída as suas propriedades medicinais com relatos, bem-sucedidos, de tratamento renais, e lesões cutâneas, ansiedade, depressão bem como processos inflamatórios (DE CASTRO CAMPOS PINTO; SCIO, 2014). Os primeiros relatos botânicos do gênero *pereskia* remete ao final do século dezessete (LEUENBERGER, 2008), e inclui 17 tipos de espécies, dentre elas a *pereskia aculeata* Miller que ocorre predominantemente na América latina, e em vários estados brasileiros apresentam relatos do seu uso nutricional e medicinal (DE CASTRO CAMPOS PINTO; SCIO, 2014). Essas informações oriundas da cultura popular, e somadas a robustez dos crescentes estudos científicos relativos a tais benefícios tem chamado a atenção da comunidade científica e estudiosos para pesquisas relativas aos princípios bioativos dos constituintes químicos da ora-pro-nóbis (SOUZA *et al.*, 2016), que são poucos conhecidos.

Recentemente, diversos relatos de ações farmacológicas conferidas aos diferentes tipos de manipulações de extratos das flores, frutos ou folhas foram publicados em jornais indexados nacional e internacionalmente (PINTO *et al.*, 2015, PINTO *et al.*, 2016, PINTO *et al.*, 2015, GARCIA *et al.*, 2019, MASSOCATTO *et al.*, 2021). Notoriamente, esses extratos contêm os metabólitos secundários que são responsáveis pelas ações farmacológicas compilados na medicina popular, e crescentemente vem sendo reportado na literatura oriundas de extratos, em sua maioria, orgânicos (PINTO *et al.*, 2012, CARVALHO *et al.*, 2014, MACIEL *et al.*, 2021). Esses metabólitos secundários são compostos não essenciais para o crescimento e reprodução dos organismos vegetais. Sendo objeto de estudo da farmacognosia, essas moléculas são classificadas com base nas suas rotas biossintéticas em classes, que são: fenólicos, terpenos, esteróides, cumarinas, alcalóides, saponinas, taninos, flavonóides (KESSLER; KALSKE, 2018). Apesar das diversas funções vitais dessas biomoléculas para o metabolismo vegetal, destacam-se os efeitos benéficos para os seres humanos no tratamento de patologias que causam problemas de saúde pública em regiões brasileiras, que não tem sido explorado de forma eficiente, e o controle de pragas na agricultura (ULLRICH *et al.*, 2019, PANG *et al.*, 2021).

Devido ao crescente interesse nas propriedades medicinais das folhas da *Pereskia aculeata* Miller, e evidenciados pelos crescentes números de publicações relativo à atividade biológica dos extratos das folhas da ora-pro-nóbis, e os relatos populares dos seus benefícios medicinais, faz-se necessário a melhor compreensão dos princípios ativos a nível molecular desses metabólitos secundários nesses extratos. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo analisar as classes dos compostos bioativos produzidos pelas folhas da ora-pro-nóbis responsáveis pelas ações farmacológicas na medicina popular. Especificamente, identificar e classificar as classes de

metabólitos secundários produzidos pela ora-pro-nóbis na literatura. Além disso, tentar correlacionar a estrutura química dos metabólitos com propriedades farmacológicas de fármacos similares ou produtos naturais já descritas na literatura.

MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando como fonte de pesquisa, artigos científicos mais recentes nas plataformas acadêmicas como google scholar, periódicos da CAPES, jornais internacionais indexados, revista eletrônica, e livros acadêmicos. Relatos de exames patológico documentos comprobatórios.

OBJETIVO GERAL

Analisar as classes dos Compostos Bioativos produzidos pelas folhas de Ora-pro-nóbis, responsável, pelas ações farmacológicas.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Atenção da comunidade Científica para pesquisa relativa aos princípios bioativos constituintes químicos.

4561

Fonte de inspiração no desenvolvimento de solução terapêuticas, responsável as plantas que são fontes extraordinária e diversificaca de substância biológicas ativas para medicina tradicional.

Identificar as classes de metabólitos secundários da planta Ora-pro nóbis.

Classificar as classes metabólicas secundarias produzidas pela Ora-pro nóbis.

Correlacionar a estrutura química dos metabólitos químicas dos metabólitos com propriedades farmacológicas de fármacos similares ou produtos naturais.

DESENVOLVIMENTO

IDENTIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS BIOATIVAS NAS FOLHAS DA ESPÉCIE *Pereskia aculeatabb* MILLER

A atividade biológica, foi verificada na presença de um conjunto de princípios ativos identificados nos extratos das folhas da ora-pro-Nóbis, que por métodos espectrométricos, espectroscópicos ou análise orgânica qualitativa tiveram sua natureza molecular evidenciados, mas não completamente elucidados. A maioria dos trabalhos não realizaram o isolamento e elucidação

estrutural dos constituintes químicos dos extratos das folhas. Nesse sentido, é importante ressaltar que a verificação de alguma ação farmacológica pode estar associada ao efeito sinérgico da mistura avaliada (CASANOVA; COSTA, 2017), e um estudo minucioso, dos constituintes químicos isolados dos extratos, é necessário para devida confirmação da atividade biológica ou farmacológica por determinada metabólito secundário (BALUNAS; KINGHORN, 2005).

Segundo SIVAKUMAR; SULTANBAWA; e NETZEL (2022) sobre fitonutrientes em vegetais e frutas de origem indígenas, os autores relatam diversos metabólicos secundários das folhas *Pereskia aculeata* Miller (Ora-pro-nóbis), os quais, são ilustrados abaixo (Figura 1). É sabido que alguns dos compostos mostrados abaixo apresentam atividades biológicas específicas, e comprovadas na literatura, como por exemplo os β -carotenos, carotenóides que são moléculas tetraterpenos com atividades antioxidantes, e anticancerígenas propriedades (MILANI *et al.*, 2016). Além disso, β -sitosterol e taraxasterol (Figura 1), são biomoléculas classificadas como terpenos mostraram propriedades farmacológicas anti-inflamatória, e contra vários tipos de doenças. (JIAO *et al.*, 2022 & BABU; JAYARAMAN, 2020). A mescalina, um metabólito secundário classificado como alcalóide, têm mostrado melhorar a qualidade de vida de indivíduos sofrendo de ansiedade, e depressão em estudos clínicos preliminares (AGIN-LIEBES *et al.*, 2021).

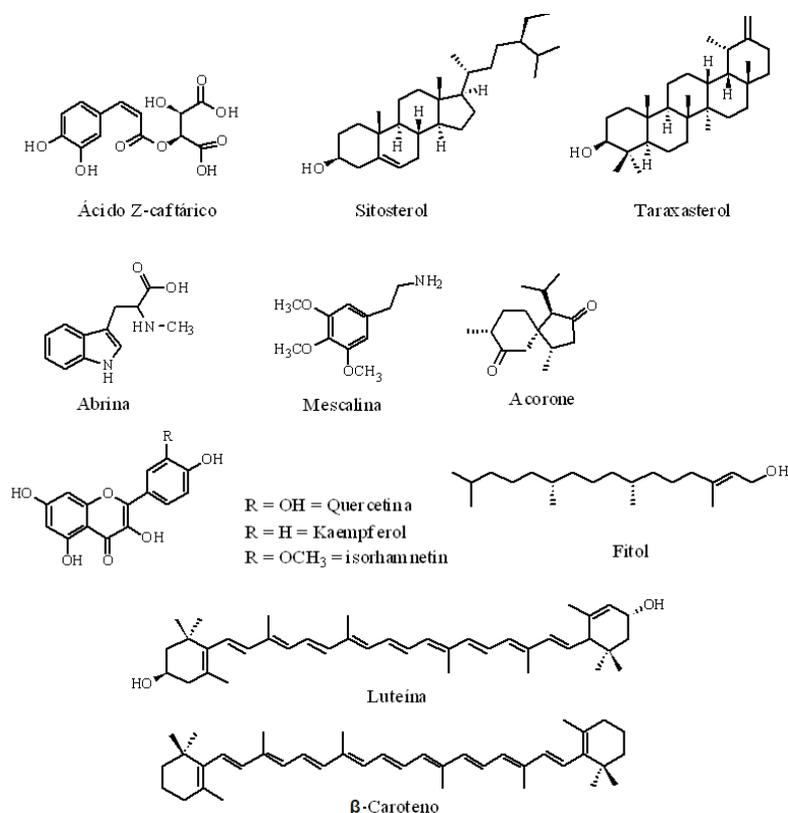


Figura 1: Metabólicos secundários identificados nas folhas *Pereskia aculeata* Miller SIVAKUMAR; SULTANBAWA; e NETZEL, 2022).

De acordo com MACIEL *et al.*, (2021), o extrato aquoso indicou a presença de cumarinas, compostos fenólicos, flavonóides e taninos, entretanto, os autores não conduziram experimentos para elucidação estrutural, e identificação dos respectivos compostos. Situação semelhante é constatada no trabalho conduzido por MASSOCATTO *et al.*, (2021) em que atestaram a atividade anticolinesterásica, antiproliferativa e citotóxica dos extratos das folhas da ora-pro-nóbis. Por outro lado, GARCIA *et al.*, (2019) realizaram a tentativa de identificação dos metabólitos secundários extraídos por meio do uso da espectrometria de massas acoplada cromatográfica líquida e espectroscopia. Eles observaram altas concentrações de compostos fenólicos e flavonóides glicosídicos em extratos de folhas *Pereskia aculeata* (Figura 2).

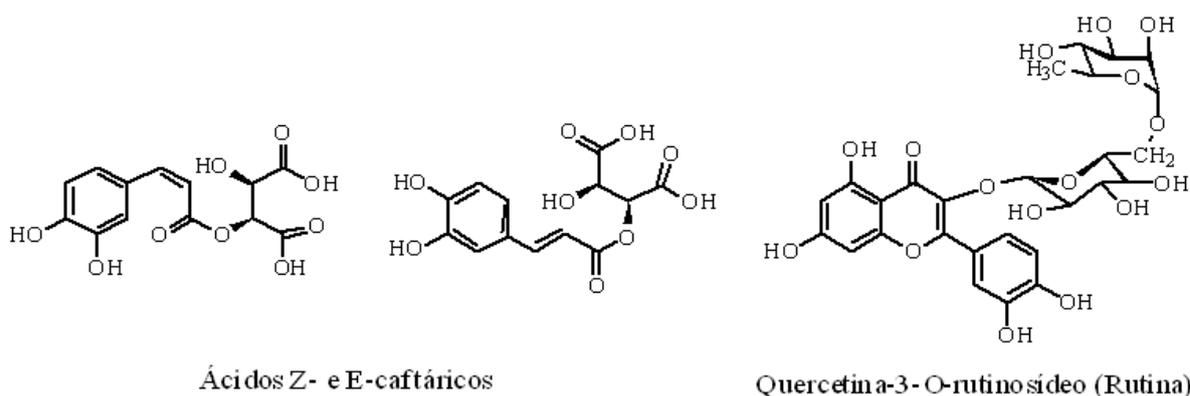


Figura 2: Metabólitos identificados nas folhas de *Pereskia aculeata* Miller por GARCIA *et al.*, 2019.

Dentre esses compostos, destacar-se a rutina, que é classificada como um flavonóide glicosídeo. Esse produto natural tem demonstrado diversas propriedades farmacológicas, tais como: antioxidante, citoprotetora, vasoprotetora, anticancerígena, neuroprotetor e cardioprotetor (GANESHPURKAR; SALUJA, 2017). GARCIA *et al.*, (2019) verificaram que a rutina, presente na forma de derivados glicosilados, e em alta proporção nos extratos polares, pode ser o metabólito responsável pelas atividades antimicrobiana, antifúngica, e verificada nos resultados observados, já que esse princípio ativo apresenta tais aplicações farmacológicas (PATEL; PATEL, 2019). Em trabalho realizado por SOUZA *et al.*, (2016) sobre a composição química das folhas da ora-pro-nóbis identificou metabólitos secundários similares, e em proporções. Além disso, os pesquisadores observaram a presença de sitosterol (Figura 3), e outros esteróides que são terpenos, atribuindo-lhe, a atividade antifúngica.

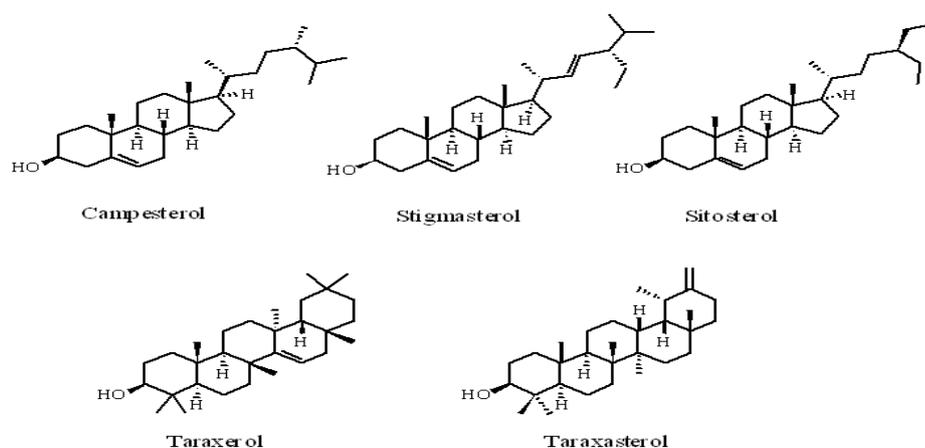


Figura 3: Metabólitos secundários da classe dos esteróides (terpenos) identificados nos extratos apolares das folhas da ora-pro-nóbis por SOUZA *et al.*, (2016).

Também, PINTO *et al.*, (2015) identificou a presença de biomoléculas da classe dos esteróides, entre eles o sitosterol, em extratos hidrometanólico nas folhas de *Pereskia aculeata* Miller. A forte atividade anti-inflamatória do extrato apolar observada foi associada, principalmente, a esses metabólitos secundários esteroidais, que como os glicocorticóides sintéticos ou naturais apresentam essa ação farmacológica (GLINARDELLO *et al.*, 2009). Essa classe de compostos foi identificada por REINERT *et al.*, (2023), mas não foram isoladas e caracterizadas. Na pesquisa conduzido por eles, esses pesquisadores identificaram a presença de saponinas. Dentro dessa classe de produtos naturais, os glicosídeos de terpenos e esteróides são biomoléculas que apresentam caráter anfifílicos e uma ampla diversidades de propriedades biológicas no reino vegetal e animal.

Em outro estudo conduzido por PINTO *et al.*, (2015) para avaliar a atividade analgésica do extrato hidrometanólico das folhas de *Pereskia aculeata* Miller ficou evidenciado um conjunto de compostos nitrogenados que são classificados como alcaloide, (Figura 4). O estudo também aponta para o fato que hordenina e mescalina são estruturais semelhantes ao neurotransmissor epinefrina, o que justificativa o seu potencial antinociceptivo observado no estudo. Segundo os autores, relatos de atividade analgésica da quercetina tem, também, sido documentada em bioensaios. Esses achados, novamente, fornecem evidências para as propriedades analgésica documentada pela medicina popular, e evidência a necessidade para estudos mais aprofundados quanto a essa ação farmacológica da ora-pro-nóbis.

Além disso, relatos sobre o tratamento da ansiedade pela população tem sido fonte de pouco interesse nas pesquisas conduzidos dos extratos da ora-pro-nóbis pelos pesquisadores. Entretanto, observa-se, por exemplo, na composição e estrutura dos alcaloide identificados nos artigos científicos citados, mostrados na Figura 4, que o neurotransmissor serotonina, é uma tripamina natural

(JONES, 1982). Sendo esse neurotransmissor similar a triptamina encontrada nas folhas da ora-pro-nóbis, que atua também como neurotransmissor e modulador para a liberação de serotonina no sistema nervoso (TITTARELLI *et al.*, 2015). Diante disso, o alcaloide triptamina produzido a partir do aminoácido triptofano no metabolismo vegetal, e outros estrutural semelhantes ou análogos fornecem evidências para ação farmacológica do uso das folhas da ora-pro-nóbis no tratamento da ansiedade, já que tais alcaloides atuam como neurotransmissores análogos nos receptores.

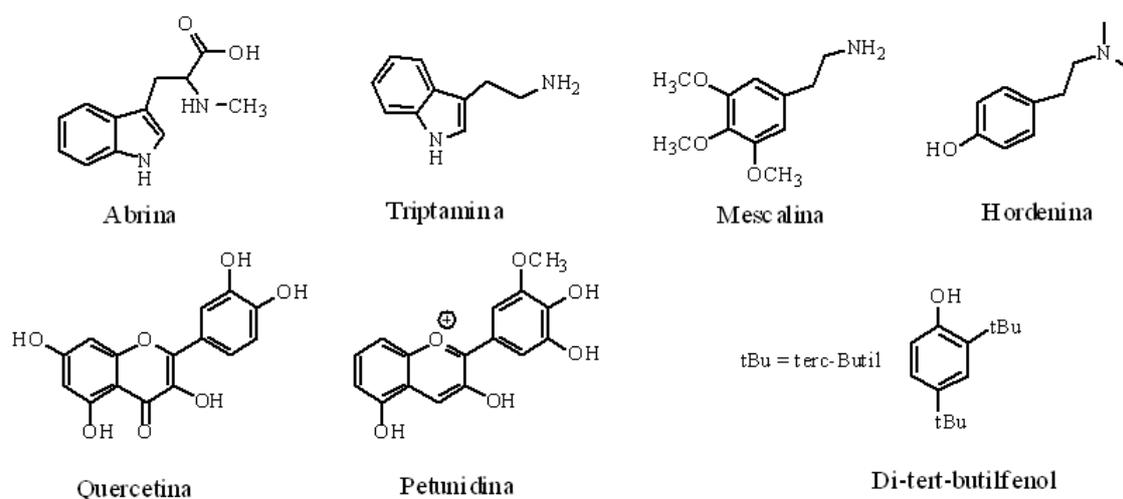


Figura 4: Alcaloides identificados dos extratos polares das folhas da ora-pro-nóbis por PINTO *et al.*, (2015).

Já a investigação realizada por TORRES *et al.*, (2022) avaliou o potencial neuroprotetor dos extratos das folhas da ora-pro-nóbis na inibição da acetilcolinesterase. A atividade anticolinesterásica observada pelo extrato das folhas foram consideradas moderadas, e a tentativa de identificação dos metabólitos secundários foram realizadas por espectrometria de massas. É importante mencionar que esse tipo de pesquisa vem em um crescente no cenário internacional, já que a diversidade de plantas medicinais conhecidas podem ser uma solução em potencial para o tratamento de doenças neurodegenerativas. Além disso, o estudo mostra um certo nível de atividade anticolinesterásica do extrato das folhas das plantas, entretanto, o isolamento e estudo individual dos metabólitos secundários para identificação da biomolécula responsável pela ação farmacológica é o mais adequado. Recentemente, uma incessante busca por soluções terapêuticas vem sendo realizada com o propósito de tratar o crescente número de doenças neurodegenerativas na sociedade, como a doença de Alzheimer. Dessa forma, a ora-pro-nóbis apresenta-se como uma fonte rica de metabólitos secundários, como alcalóides, terpenos, flavonóides e compostos fenólicos (TORRES *et al.*, 2022) que não foram completamente estudados, sendo objeto de estudo com elevado potencial farmacológico.

DISCURSSÃO

Pesquisar Isolamento e elucidação estrutural dos constituintes químicos dos extratos das folhas, é importante ressaltar que a verificação de alguma ação farmacológica pode está associado ao efeito sinérgico da mistura avaliada. Para a devida confirmação é preciso reciclagem urgente, Que seja de interesse de nossos governantes investir em aprofundar o estudo para a Melhoria da Saúde Pública de nossa Sociedade.

CONCLUSÃO

Diante do exposto abordado, a diversidade de metabólitos secundários bioativos na espécie ora-pro-nóbis, fundamenta sua vasta aplicabilidade na medicina popular, e o foco intenso de estudos na exploração do seu enorme potencial farmacológico. Especificamente, é uma fonte com alta potencialidade para o desenvolvimento de novos agentes terapêuticos. Entretanto, é importante frisar que, seu potencial terapêutico, como uma fonte para a descoberta e desenvolvimento de novos fármacos é pouco explorado, haja vista, que suas biomoléculas e/ou princípios ativos não são completamente conhecidos, bem como, seus potenciais farmacológicos. Por isso, faz-se necessário um maior investimento na completa caracterização dos compostos dessa planta medicinal, e mais estudos com constituintes químicos já conhecidos.

4566

Além disso, constatou-se nas biomoléculas identificadas nos artigos analisados que diversas classes de metabólitos secundários são análogas a agonistas/antagonistas naturais ao metabolismo humano, como: alcaloides, terpenos e compostos fenólicos biologicamente ativos comprovados na literatura. Essas biomoléculas podem interagir com bioreceptores ativando ou inibindo as rotas metabólicas, e assim, modulando o metabolismo. Por fim, esse trabalho, também, tem a perspectiva de contribuir como base ou referência para futuras pesquisas científicas com essa planta medicinal. Além disso, reforçar sua utilização na medicina. Que os médicos venham prescrever uso das folhas contribuindo como referencial científico para o desenvolvimento de nova tecnológicas terapêuticas na farmacologia moderna.

REFERÊNCIA

AGIN-LIEBES, G. *et al.* Naturalistic Use of Mescaline Is Associated with Self-Reported Psychiatric Improvements and Enduring Positive Life Changes. **ACS Pharmacology & Translational Science**, v. 4, n. 2, p. 543–552, 23 mar. 2021. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33860184/>.

BABU, S.; JAYARAMAN, S. An update on β -sitosterol: A potential herbal nutraceutical for diabetic management. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 131, p. 110702, nov. 2020. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32882583/>.

CASANOVA, L. M.; COSTA, S. S. Synergistic Interactions in Natural Products: Therapeutic Potential and Challenges. **Revista Virtual de Química**, p. 575–595, 2017. Disponível: https://rvq.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=745.

CARVALHO, E. G. *et al.* Wound healing properties and mucilage content of *Pereskia aculeata* from different substrates. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, n. 6, p. 677–682, nov. 2014. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0102695X15000162?via%3Dihub>.

DE CASTRO CAMPOS PINTO, N.; SCIO, E. The Biological Activities and Chemical Composition of *Pereskia* Species (Cactaceae)—A Review. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 69, n. 3, p. 189–195, 27 maio 2014. Disponível: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11130-014-0423-z>.

GARCIA, J. A. A. *et al.* Phytochemical profile and biological activities of “Ora-pro-nobis” leaves (*Pereskia aculeata* Miller), an underexploited superfood from the Brazilian Atlantic Forest. **Food Chemistry**, v. 294, p. 302–308, 1 out. 2019. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31126467/>.

GANESHPURKAR, A.; SALUJA, A. K. The Pharmacological Potential of Rutin. **Saudi Pharmaceutical Journal**, v. 25, n. 2, p. 149–164, fev. 2017. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5355559/>.

GLINARDELLO, M. M. DA C. *et al.* LESÃO EPITELIAL E CICATRIZAÇÃO DE NATUREZA HIPERTRÓFICA E QUELÓIDE. **Corpus et Scientia**, v. 5, n. 2, 2009. Disponível: <https://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/corpusetscientia/article/view/162/128>.

JONES, R. S. G. Tryptamine: a neuromodulator or neurotransmitter in mammalian brain? **Progress in Neurobiology**, v. 19, n. 1–2, p. 117–139, jan. 1982. Disponível: <https://europepmc.org/article/med/6131482>.

JIAO, F. *et al.* The phytochemical and pharmacological profile of taraxasterol. **Frontiers in Pharmacology**, v. 13, 4 ago. 2022. Disponível: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2022.927365/full>.

KESSLER, A.; KALSKE, A. Plant Secondary Metabolite Diversity and Species Interactions. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 49, n. 1, p. 115–138, 2 nov. 2018.

LIMA JUNIOR, F. A. *et al.* Response surface methodology for optimization of the mucilage extraction process from *Pereskia aculeata* Miller. **Food hydrocolloids**, 2013. Disponível: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201900096060>.

LEUENBERGER, B. **Pereskia, Maihuenia, and Blossfeldia—Taxonomic History, Updates, and Notes.** <<https://www.semanticscholar.org/paper/Pereskia%2C-Maihuenia%2C-and-Blossfeldia%E2%80%94Taxonomic-and-Leuenberger/3do3519ffd2d38171e05a8d8f4a90aac1c0412bf>>. Acesso em: 13 mar. 2023.

LATHAM, M. C.; FAO. **Human nutrition in the developing world /: by Michael C. Latham.** [s.l.] Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1997. <https://digitallibrary.un.org/record/246492?ln=en>.

MASSOCATTO, A. M. *et al.* Biological activity survey of *Pereskia aculeata* Mill. And *Pereskia grandifolia* Haw. (Cactaceae). **Pharmaceutical Sciences**, 15 maio 2021. Disponível: MACIEL, V. B. V. *et al.* Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Miller): a potential alternative for iron supplementation

and phytochemical compounds. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, 2021. Disponível: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/T6JTMWJqNYjh7hTfsGs76wm/?lang=en>.

MILANI, A. *et al.* Carotenoids: biochemistry, pharmacology, and treatment. **British Journal of Pharmacology**, v. 174, n. 11, p. 1290-1324, 29 out. 2016. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27638711/>.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010. **Journal of Natural Products**, v. 75, n. 3, p. 311-335, 8 fev. 2012. Disponível: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/np200906s>.

NEWMAN, D. J. Natural products and drug discovery. **National Science Review**, v. 9, n. 11, 29 set. 2022. <https://academic.oup.com/nsr/article/9/11/nwac206/6730726?login=false>.

PATEL, K.; PATEL, D. K. **Chapter 26 - The Beneficial Role of Rutin, A Naturally Occurring Flavonoid in Health Promotion and Disease Prevention: A Systematic Review and Update.** <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012813820500026X>>.

PINTO, N. *et al.* **pharmacology Online CYTOTOXIC AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PERESKIA ACULEATA MILLER.** <<https://www.semanticscholar.org/paper/harmacologyOnLine-CYTOTOXIC-AND-ANTIOXIDANT-OF-Pinto-Santos/8496b2add3c32328edb5f3a414fb82342do599a4>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

PINTO, N. DE C. C. *et al.* Pereskia aculeata Miller leaves present in vivo topical anti-inflammatory activity in models of acute and chronic dermatitis. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 173, p. 330-337, 15 set. 2015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26226436/>.

4568

PINTO, N. DE C. C. *et al.* Pereskia aculeata Miller leaves accelerate excisional wound healing in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 194, p. 131-136, dez. 2016. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27599609/>.

PINTO, N. DE C. C. *et al.* Pereskia aculeata: A plant food with antinociceptive activity. **Pharmaceutical Biology**, v. 53, n. 12, p. 1780-1785, 19 jun. 2015. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26084799/>.

REINERT, G. *et al.* Physicochemical analysis, antioxidant activity and research of saponins in fresh and blanched caruru (*Amaranthus deflexus* Linn) and ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) leaves. **Food Science Today**, v. 1, n. 1, 30 jan. 2023. <https://journals.royaldataset.com/fst/article/view/12>.

SOUZA, L. *et al.* Pereskia aculeata Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 9, p. 1478, 3 set. 2016. Disponível: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5037756/>.

SOUZA, L. *et al.* Pereskia aculeata Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 17, n. 9, p. 1478, 3 set. 2016.: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5037756/>.

SIVAKUMAR, D.; SULTANBAWA, Y.; NETZEL, M. **Handbook of Phytonutrients in Indigenous Fruits, and Vegetables.** [s.l.] CABI, 2022.

TAKEITI, C. Y. *et al.* Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n. sup1, p. 148–160, jan. 2009. Disponível: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19468927/>

TORRES, T. M. S. *et al.* Neuroprotective potential of extracts from leaves of *ora-pro-nobis* (*Pereskia aculeata*) recovered by clean compressed fluids. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 179, p. 105390, jan. 2022. Disponível: <https://digital.csic.es/handle/10261/263261>.

TITTARELLI, R. *et al.* Recreational Use, Analysis and Toxicity of Tryptamines. **Current Neuropharmacology**, v. 13, n. 1, p. 26–46, 1 jan. 2015. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462041/>.