



DOI: <https://doi.org/10.58871/conimaps2025.c69>

**PERSPECTIVAS ETNOFARMACOLÓGICAS DA MODULAÇÃO ENZIMÁTICA  
POR PRINCÍPIOS ATIVOS DE PLANTAS MEDICINAIS: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

**ETHNOPHARMACOLOGICAL PERSPECTIVES ON ENZYMATIC MODULATION  
BY ACTIVE PRINCIPLES OF MEDICINAL PLANTS: AN INTEGRATIVE REVIEW**

**VICENTE IGHOR SILVA ITAPIREMA**

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**FRANCISCA RAFAELA FERREIRA DE SOUZA**

Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**MADALENA SANTOS DAS CHAGAS**

Mestranda em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAr

**RUAN PÁBULO BANDEIRA PINTO**

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**DEYVID ALVES ZEIDAN**

Graduando em Licenciatura em Ciências Biológica pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**VILMA MARIA DANTAS SARMIENTO PATRON**

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**FERNANDA ÍRIS ARAÚJO PEREIRA**

Mestranda em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**FABIANA DA CRUZ ARAÚJO**

Mestranda em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**GILDEANNI IASMIM ALVES VIEIRA**

Mestra em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr

**ALVARO ARAUJO GALENO**

Mestrando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Delta do Parnaíba – UFDPAr

**RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** As plantas medicinais são fundamentais na medicina tradicional e moderna, disponibilizando compostos bioativos essenciais para o desenvolvimento de medicamentos e fitoterápicos. Estudos demonstram que extratos vegetais possuem propriedades terapêuticas,



como efeitos antimicrobianos, anti-inflamatórios, antioxidantes e com potencial enzimático. Tem-se a necessidade de descobrir novos agentes etnofarmacológicos de modulação enzimática de plantas medicinais. **OBJETIVO:** Esta pesquisa objetivou fornecer e discutir informações, descritas em publicação científica, sobre o potencial de inibição de enzimas por compostos de espécies vegetais utilizados em pesquisas e ver suas projeções etnofarmacológicas aplicáveis. **MÉTODOS:** Realizou-se uma revisão integrativa da literatura. O levantamento de dados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) na base de dados Lilacs e Medline, além da base de dados *Pubmed*. Os trabalhos foram passados por critérios de inclusão e exclusão, tiveram como descritor “(enzyme) OR (enzimas) AND (plant extract) OR (extratos vegetais) AND (inhibition) OR (inibição)”. **RESULTADOS:** A revisão integrativa da literatura inicialmente resultou na obtenção de xx artigos, dos quais apenas 9 preencheram os critérios de inclusão descritos. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Diante dos resultados das pesquisas desenvolvidas e observadas, foi apresentadas moléculas bioativas capazes de inibir enzimas e moléculas na funcionalidades fisiológicas, deste modo melhorando o desempenho contra determinada ação molecular no organismo. É nítida a necessidade de pesquisas voltadas para os vegetais e investigar a melhor forma de utilizar suas moléculas naturais para desenvolver potenciais tratamentos naturais de menor impacto no organismo.

**Palavras-chave:** (Inibição de enzimas); (Plantas Medicinais);(Compostos bioativos).

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Medicinal plants are essential in traditional and modern medicine as sources of bioactive compounds for the development of drugs and phytotherapeutics. Plant extracts show therapeutic effects such as antimicrobial, anti-inflammatory, antioxidant, and enzyme-modulating activities, highlighting the need for new ethnopharmacological agents. **OBJECTIVE:** To discuss scientific evidence on the enzyme inhibition potential of plant-derived compounds and their ethnopharmacological applications. **METHODS:** An integrative literature review was performed using the Virtual Health Library (BVS), Lilacs, Medline, and PubMed databases. Inclusion and exclusion criteria were applied with the descriptors: “(enzyme) OR (enzimas) AND (plant extract) OR (extratos vegetais) AND (inhibition) OR (inibição).” **RESULTS:** The search retrieved xx articles, of which 9 met the eligibility criteria, reporting bioactive molecules with enzyme inhibitory activity related to physiological and pathological processes. **CONCLUSION:** Plant-derived compounds demonstrate significant potential as natural enzyme inhibitors. Further studies are needed to optimize their use in developing safe and effective therapeutic strategies with minimal adverse effects.

**Keywords:** (Enzyme Inhibition);(Medicinal Plants);(Bioactive Compounds).

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são utilizadas mundialmente para o tratamento de várias enfermidades, seja na forma de infusos, decoctos ou macerados (Assis, 2021; Feleke *et al.*, 2024). A utilização dessas plantas com fins terapêuticos atravessa milênios, sendo observada desde conhecimentos do senso comum até estudos com base em pesquisas científicas, o que evidencia o vínculo entre a cultura e a saúde. Elas desempenham um papel crucial tanto na medicina tradicional quanto na moderna, fornecendo compostos bioativos utilizados no



desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos. Diversos estudos demonstram que extratos vegetais possuem propriedades terapêuticas significativas, incluindo efeitos antimicrobianos, anti-inflamatórios e antioxidantes (Oliveira *et al.* 2019).

Os estudos realizados sobre plantas medicinais são fundamentais, pois permitem identificar e introduzir na prática terapêutica as substâncias ativas presentes nessas plantas, ressaltando a importância contínua dessas fontes naturais de tratamento para a saúde humana (Cunha *et al.*, 2016). A fitoterapia, enquanto prática terapêutica integrativa, associada ou não ao tratamento convencional, traz inúmeros benefícios e promove uma dimensão mais humanizada e integral do cuidado com o paciente. Ela resgata a condição histórico-cultural do indivíduo e contribui para sua valorização como agente ativo de sua própria história. Nesse novo paradigma, o foco principal deixa de ser a doença e passa a ser o doente em toda sua plenitude, que é colocado no centro do cuidado (Rodrigues e Simone, 2010; da Rosa *et al.*, 2011).

Atualmente, a fitoterapia fundamenta-se em conhecimentos científicos como fisiologia, fisiopatologia, farmacologia, química orgânica e bioquímica. Além disso, está sujeita à regulamentação em farmacovigilância, o que a torna uma prática terapêutica consolidada e respaldada pela ciência (BRASIL, 2006). A Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS) define a fitoterapia como uma terapêutica caracterizada pelo uso de plantas medicinais em suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de substâncias ativas isoladas, mesmo que de origem vegetal. Nesse contexto, a fitoterapia engloba plantas medicinais, extratos e medicamentos fitoterápicos.

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 14, de 31 de março de 2010, são considerados medicamentos fitoterápicos aqueles obtidos com o uso exclusivo de matérias-primas ativas vegetais, cuja eficácia e segurança são validadas por levantamentos etnofarmacológicos, documentações tecnocientíficas, evidências clínicas ou de uso tradicional. Esses medicamentos são caracterizados pelo conhecimento da eficácia, pelos riscos de uso e pela reprodutibilidade e constância da qualidade (BRASIL, 2010). Nesse contexto, destaca-se a etnofarmacologia, que consiste em combinar informações adquiridas junto a usuários da flora medicinal, como comunidades e especialistas tradicionais, com estudos químicos e farmacológicos. Essa abordagem integra o conhecimento popular e tradicional com a ciência moderna, promovendo uma compreensão mais ampla e fundamentada sobre o uso terapêutico das plantas medicinais.

A fitoterapia é amplamente reconhecida e incorporada em muitos sistemas de saúde, como o SUS no Brasil, onde contribui para a ampliação do acesso da população a tratamentos



baseados em plantas medicinais (Oliveira *et al.*, 2018). A pesquisa etnobotânica tem mostrado que o conhecimento tradicional sobre o uso de plantas pode levar à descoberta de novos agentes farmacológicos, aumentando a eficácia e reduzindo a toxicidade dos tratamentos disponíveis (Albuquerque; Hanazaki, 2006; Rangel; Bragança, 2009). Os compostos extraídos de plantas são fundamentais para o desenvolvimento de antibióticos mais eficazes e menos tóxicos, especialmente no combate à resistência antimicrobiana e ao surgimento de novos patógenos (Ostrosky *et al.*, 2008).

A crescente resistência a antibióticos convencionais e a emergência de microrganismos oportunistas que causam infecções graves tornam urgente a busca por novos agentes antimicrobianos. A Etnofarmacologia, uma das subáreas da Etnobotânica, é considerada uma estratégia na investigação de plantas medicinais, que consiste em combinar informações adquiridas junto a usuários da flora medicinal, comunidades e especialistas tradicionais, com estudos químicos e farmacológicos (Elizabetsky, 2003).

Além de suas propriedades antimicrobianas, os extratos vegetais demonstram atividade anticancerígena em diversas linhagens tumorais. Compostos como polifenóis, alcaloides e terpenos são amplamente estudados por suas ações antiproliferativas e quimiopreventivas (Žitek *et al.*, 2020). Entre esses, os triterpenos têm se destacado por suas múltiplas atividades biológicas, incluindo propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e citotóxicas (Monadi *et al.*, 2021). Pesquisas recentes têm investigado a inibição enzimática de compostos extraídos de vegetais em doenças específicas. Por exemplo, a  $\alpha$ -amirina, extraída de *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl., demonstrou inibir a enzima  $\alpha$ -glicosidase, sugerindo seu potencial no tratamento do diabetes tipo 2 (Pinto *et al.*, 2022). Além disso, compostos fenólicos de *Actinidia deliciosa* foram identificados como agentes anti-hiperlipêmicos promissores, devido às suas interações moleculares e efeitos de inibição enzimática (Sousa *et al.*, 2020).

O crescente interesse em validar a eficácia da medicina popular por meio de testes químicos e farmacológicos reflete a importância das comunidades tradicionais na pesquisa etnobotânica. O aumento de estudos nessa área demonstra a relevância dos conhecimentos tradicionais na descoberta de novos fármacos, oferecendo resultados significativos em um curto período e com baixo custo (Rangel; Bragança, 2009; Hitter *et al.*, 2015). Diante do exposto, esta pesquisa objetivou fornecer e discutir informações, descritas na literatura científica, sobre o potencial de inibição de enzimas por compostos de espécies vegetais utilizados em pesquisas e ver suas projeções etnofarmacológicas.



## 2 METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão integrativa da literatura, de artigos publicados entre 2014 e 2024. Foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos trabalhos (Tabela 1).

**Tabela 1:** Critérios de inclusão e exclusão dos artigos selecionados

Critérios de Inclusão	Critérios de exclusão
Artigos completos	Artigos incompletos nos bancos de dados
Acesso aberto	Acesso fechado
Idiomas Ingles e Portugues	Fora dos idiomas propostos
Intervalo de tempo definido	Fora do intervalo de tempo
Artigos revisados por pares	Artigos de revisão em geral, literatura cinzenta e duplicados
Trabalhos que falem de extratos vegetais e sua potencialidade de inibição enzimática	Trabalhos que não falem de extratos vegetais e sua potencialidade de inibição enzimática

**Fonte:** autores, 2025.

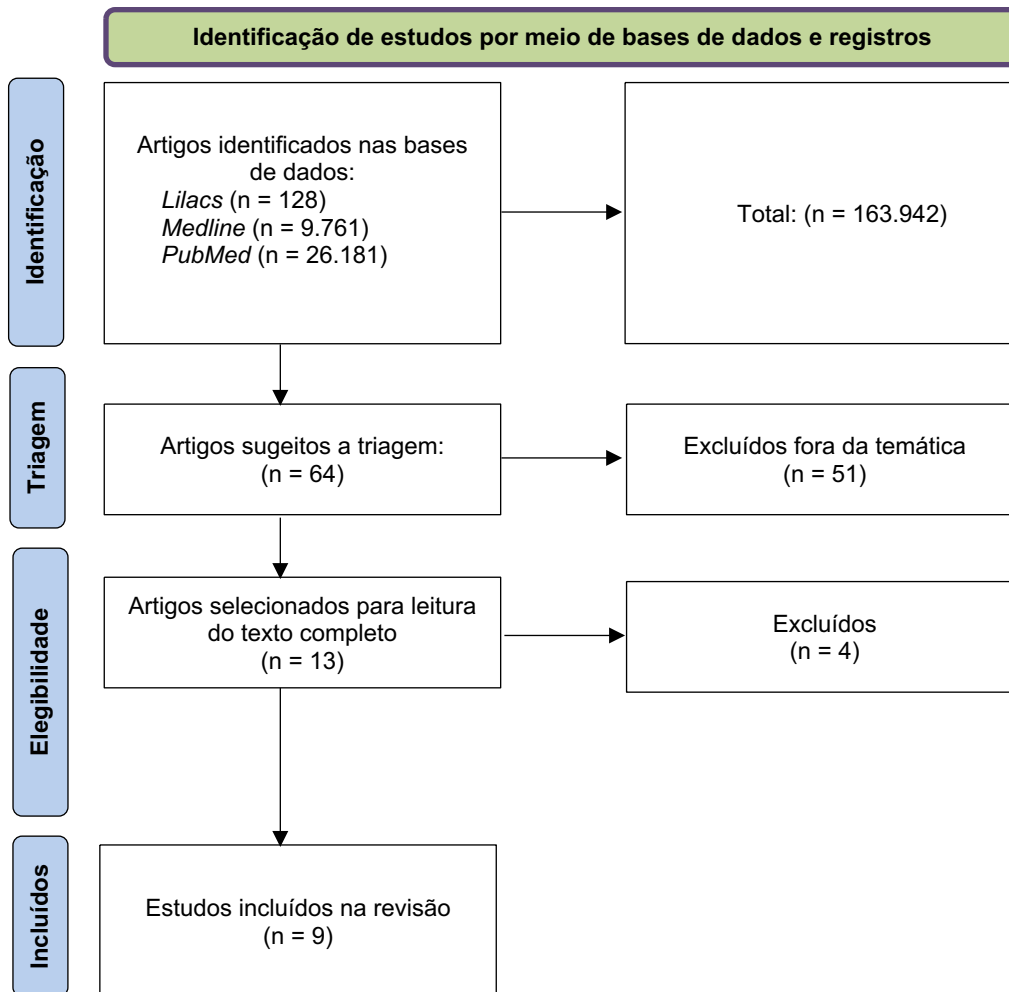
O levantamento de dados se deu por um avaliador independente na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) na base de dados *Lilacs* e *Medline*, e na *Pubmed* e para tal utilizou-se o seguinte descritor: “(enzyme) OR (enzimas) AND (plant extract) OR (extratos vegetais) AND (inhibition) OR (inibição)”. Após análise dos textos na íntegra, foi realizada uma síntese dos dados, contemplando autores, fonte e ano de publicação, tipo de estudo, conclusões e título.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 9.889 artigos na (BVS) (coleção completa), nas base de dados *Lilacs* e *Medline* e após análise de texto, e critérios de exclusão e inclusão resultou em 41 artigos. Já na base de dados *Pubmed* foram encontrados 26.181 e após a triagem restaram 23 (Tabela 2).

A revisão da literatura, inicialmente, resultou na identificação total de 64 artigos selecionados para serem submetidos aos critérios de inclusão e exclusão, dos quais apenas 9 atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos. Os demais artigos foram excluídos por não estarem dentro do intervalo de anos selecionado, descartados por não estar disponível nos idiomas considerado, não são completos na base de dados e de acesso aberto, revisões e que não se encaixavam diretamente na temática proposta.

**Tabela 2:** Fluxograma do sistema da identificação e artigos selecionados quanto aos critérios de inclusão e exclusão e as bases de dados trabalhadas.



Fonte: autores, 2025.

Todos os artigos selecionados abordaram estudos com extratos vegetais ou compostos fitoquímicos naturais providos de diversas espécies, focando no isolamento de compostos que demonstram atividade inibitória ou de ativação sobre enzimas associadas a determinadas doenças ou sistemas. Os autores discutem as implicações desses estudos, com ensaios clínicos e experimentais para futuros tratamentos, sugerindo que os extratos vegetais e os compostos bioativos podem oferecer alternativas terapêuticas com menos efeitos colaterais e maior eficácia no combate às doenças investigadas. Os dados obtidos dos artigos selecionados foram sintetizados, destacando suas características gerais e organizados na Tabela 3.



**Tabela 3:** Características gerais dos referenciais do estudo, destacando autor e ano de publicação, título, tipo de estudo, objetivo e os principais resultados dos artigos analisados.

Autor/ano	Título	Tipo de estudo	Objetivo	Resultados
Pinckaers <i>et al.</i> , 2025	A suplementação de oleuropeína aumenta a atividade da piruvato desidrogenase fracionada do músculo esquelético em repouso, mas não influencia o metabolismo de todo o corpo: um estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo em homens idosos saudáveis	Ensaio clínico	Objetivou-se examinar os efeitos da suplementação aguda e crônica de oleuropeína no metabolismo energético muscular, metabolismo do substrato corporal total, força e resistência à fadiga em homens mais velhos.	A oleuropeína aumentou a atividade da PDH no músculo esquelético, mas não alterou o metabolismo sistêmico
Lomiwes, <i>et al.</i> , 2024	Identificação de Sarmentosina como um bioativo chave de groselhas negras ( <i>Ribes nigrum</i> ) para inibição da monoamina oxidase plaquetária em humanos	Ensaio clínico	Inibição de monoamina oxidase (MAO) em plaquetas humanas por compostos bioativos de <i>Ribes nigrum</i> (groselhas negras)	O estudo mostrou que sarmentosina, um alcaloide presente no extrato, inibe diretamente a MAO plaquetária, reduzindo a degradação de monoaminas (serotonina, dopamina e noradrenalina) em ensaios enzimáticos.
Bansal <i>et al.</i> , 2023	Avaliação de interações entre canabinoides e medicamentos mediadas pelo citocromo P450 em participantes adultos saudáveis.	Ensaio clínico	Examinar a influência de canabinoides sobre isoenzimas do CYP450	Canabinoides modulam CYP3A4 e CYP2C9, podendo alterar metabolismo de fármacos concomitantes



Sowjanya <i>et al.</i> , 2021	Eficácia de <i>Phyllanthus niruri</i> na melhora das funções hepáticas em pacientes com hepatite alcoólica: um ensaio clínico randomizado duplo-cego.	Ensaio clínico	Avaliar efeitos hepatoprotetores de <i>P. niruri</i> em pacientes com hepatite alcoólica	O extrato melhorou marcadores hepáticos e sugeriu inibição de enzimas hepáticas ligadas ao dano oxidativo
Pyner <i>et al.</i> , 2019	Efeitos crônicos indiretos de um extrato de folha de oliveira rico em oleuropeína na sacarase-isomaltase <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> .	Pesquisa experimental	Investigar ação da oleuropeína sobre enzimas digestivas	O extrato inibiu sacarase-isomaltase, reduzindo digestão de carboidratos
Liu <i>et al.</i> , 2019	Efeitos inibitórios do extrato da casca de <i>Camellia oleifera</i> Abel na tirosinase do cogumelo e na melanina da pele humana.	Pesquisa experimental	Testar a atividade antimelanogênica do extrato	O extrato inibiu fortemente a tirosinase e reduziu síntese de melanina em células humanas
Showande <i>et al.</i> , 2019	Modulação <i>in vitro</i> de isoenzimas do citocromo P450 e farmacocinética da cafeína por extratos do cálice de <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.	Pesquisa experimental	Avaliar a interação de extratos de <i>H. sabdariffa</i> com CYP450 e metabolismo da cafeína	O extrato modulou CYP1A2 e CYP2C9, alterando a farmacocinética da cafeína
Thu <i>et al.</i> , 2016	Efeito da <i>Rhodiola rosea</i> comercial na atividade da enzima CYP em humanos.	Ensaio clínico	Avaliar impacto de suplementos de <i>R. rosea</i> sobre enzimas do citocromo P450	O extrato modulou principalmente CYP2C9 e CYP2D6 em voluntários
Noh <i>et al.</i> , 2015	Extratos de <i>Angelica keiskei</i> Koidzumi melhoram alguns marcadores da função hepática em bebedores habituais de álcool: um ensaio clínico randomizado duplo-cego.	Ensaio clínico	Testar os efeitos hepatoprotetores de <i>A. keiskei</i>	Houve melhora em enzimas hepáticas (ALT/AST) e modulação indireta do metabolismo oxidativo

Fonte: autores, 2025.



Os estudos analisados se mostraram de grande riqueza científica, onde destacam modulações gerais e específicas de enzimas, destaca-se interações moleculares com compostos bioativos de plantas com teor medicinal. Espécies essas que se mostraram promissoras em relação a atividade biológica, em específico a fisiologia do corpo. Estudos experimentais e clínicos se fizeram presentes nessa busca por modulações enzimáticas com teor de inibição ou ativação de sistemas específicos enzimáticos, promovendo desencadeamentos de diversas repostas benéficas contra problemas fisiológicos ligado a enzimas específicas.

Pesquisas experimentais como Liu e colaboradores (2019) explora o extrato fenólico da casca de *Camellia oleifera*, aplicando em ensaios enzimáticos e celulares. O alvo e mecanismo abordado é a tirosinase tendo como mecanismo de ação explorado é a inibição direta dela, destaca o efeito antimelanogênico em células humanas, o estudo revela potencial agente despigmentante para hiperpigmentação onde se torna uma alternativa a hidroquinona/ácido kójico, tendo um perfil mais seguro. Showande e colaboradores (2019), no seu estudo, investiga a ação de extratos aquosos e etanolicos de cálice de *Hibiscus sabdariffa* que se apresentam ricos nos compostos antocianinas e ácidos orgânicos, com foco na inibição das isoenzimas CYP1A2, CYP2C9 e CYP3A4. Em seus resultados é destacado a inibição de CYPs *in vitro* e mudanças na farmacocinética da cafeína no modelo *in vivo*, destacando relevância translacional do efeito sobre a CYP1A2.

Pyner *et al.*, 2019, destaca uma estratégia enzimática não-sistêmica para controle de pico glicêmico pós-prandial para pré diabetes, DM2 e síndrome metabólica, a partir do extrato de folha de *Olea europae* (oliveira). A pesquisa identificou a riqueza dos extratos em oleuropeínas e sacarase-isomaltase (SI). Nos experimentos, foi observado que o modo de ação dessa substância consiste em bloquear de forma funcional a atividade da SI e/ou diminuir sua disponibilidade na membrana, possivelmente controlando a expressão da enzima ou seu transporte dentro da célula. Como resultado, há uma redução na quebra de sacarose e amido, o que diminui a liberação de glicose no intestino e, assim, ajuda a evitar picos altos de açúcar no sangue após as refeições. Essa ação é semelhante à dos medicamentos chamados inibidores de alfa-glicosidase, mas o diferencial é que essa substância é natural providas de origem botânica, o que aumenta seu potencial como uma alternativa natural para ajudar no controle de problemas metabólicos.

Estudos experimentais se destacam como fases primárias para a descoberta de mecanismos de ação que podem ter potencialidades futuras e bases para ensaios mais precisos e de testagem, como os ensaios pré-clínicos e clínicos (Costa, 2018). A padronização desses ensaios e a protocolização estabelecidas antes dos posteriores ensaios é essencial para ter um



campo de visualização viáveis das potencialidades de compostos providos de espécies vegetais com interações enzimáticas para solucionar ou ampliar o leque de possibilidades para potenciais tratamentos que precisam de intervenções enzimáticas.

Ensaio clínico são realizados como estudos posteriores a análises experimentais como forma de estender a eficácia do que se propõe. Em meio deste cenário, pesquisas recentes como de Pinckaers e colaboradores (2025), apresentam que a oleuropeína (*Olea europaea*) aumenta significativamente a atividade da piruvato desidrogenase (PDH) no músculo esquelético de idosos, favorecendo o metabolismo da glicose a nível celular. Em contra partida, sem efeito sistêmico imediato, o achado evidencia o potencial do composto na regulação energética muscular e na fitoterapia em relação ao envelhecimento saudável. Por meio disso, do ponto de vista da fitoterapia, destaca-se a importância dos compostos fenólicos presentes na oliveira na regulação bioquímica e na criação de estratégias complementares para ajudar a manter a saúde muscular à medida que envelhecemos.

No trabalho de Lomiwes e colaboradores (2024), constataram que a sarmentosina, presente na planta *Ribes nigrum*, é uma inibidora direta da atividade enzimática da monoamina oxidase (MAO) em plaquetas humanas. O mecanismo tem a capacidade de reduzir a degradação de neurotransmissores como serotonina e dopamina, indicando aplicação no manejo fitoterápico de distúrbios relacionados ao humor e doenças neurodegenerativas. Clinicamente esse efeito sugere um potencial fitoterápico aplicado no âmbito dos distúrbios relacionados ao desequilíbrio de neurotransmissores em geral posicionando a sarmentosina como candidato propício para futuras intervenções terapêuticas a base vegetal. Canabinoides como CBD e THC modulam enzimas do citocromo P450 promovendo inibição ou indução metabólica, isso é investigado e comprovado no estudo de Bansal e colaboradores (2023). Deste modo, implica risco de interações medicamentosas relevantes, corroborando a importância da avaliação clínica cuidadosa e minuciosas no uso terapêutico da cannabis, destacando especialmente em interação de enzimas hepáticas com os compostos vegetais.

As pesquisas analisadas demonstram que diferentes espécies vegetais contêm propriedades bioativas derivadas de seus metabólitos secundários, comprovando sua capacidade de agir como inibidores ou ativadores de enzimas específicas. Esses compostos não apenas modulam a atividade enzimática, mas também promovem interações intermoleculares que podem resultar em novos tratamentos ou auxílios para diversas doenças fisiológicas. Portanto, a exploração dessas propriedades é fundamental para o desenvolvimento de alternativas naturais terapêuticas eficazes e menos tóxicas e invasivas, contribuindo para a saúde pública e o avanço da etnofarmacologia e saúde terapêutica.



#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A revisão integrativa da literatura evidencia a importância de investigar minuciosamente as plantas que contêm compostos com potencial de inibição enzimática. Nesse estudo, foram identificadas espécies vegetais com compostos promissores que podem ser utilizados no combate de doenças a níveis celulares e moleculares, podendo ser causados por fatores internos ou externos. As pesquisas experimentais comprovaram a capacidade desses compostos em inibir enzimas e fazer complexo com outras moléculas, sugerindo seu potencial para o desenvolvimento de novos tratamentos a partir de combinações moleculares estáveis e promissoras.

Os resultados obtidos ressaltam a necessidade de intensificar as pesquisas sobre plantas medicinais, buscando formas de utilizar suas moléculas naturais para desenvolver tratamentos com menor impacto no organismo. As plantas medicinais da flora brasileira demonstram um significativo potencial terapêutico para uma ampla gama de doenças, incluindo condições neurológicas, gástricas e metabólicas. Portanto, pesquisas futuras devem se concentrar na padronização dos compostos naturais isolados, em análises farmacodinâmicas e farmacocinéticas mais precisas direcionadas, e na realização de testes clínicos para validar a eficácia e segurança dos tratamentos baseados em plantas.

#### **REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. **Conhecimento etnobotânico e suas contribuições para novas descobertas farmacológicas**. 2006.

ASSIS, R. D. S. **A importância de estudos sobre fitoterápicos da amazônia: seis exemplos de medicamentos extraídos da região**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Farmácia) – Faculdade de Educação e Meio Ambiente, ARIQUEMES, 2021.

BANSAL, S.; CHOUDHARY, A.; SHARMA, S.; *et al.* *Phyllanthus emblica* fruit extract alleviates halitosis and reduces oral bacterial inflammation through inhibition of bacterial enzymatic activity. **Journal of Ethnopharmacology**, Limerick, v. 315, p. 117-128, jan. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116640>.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. *Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS: PNPIC – implantação e implementação*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. *Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 14, de 31 de março de 2010*. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 05 abr. 2010.



COSTA, N. M. N. **Estudos clínicos de fase 0 no contexto dos ensaios clínicos: um novo paradigma a considerar?** 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2018.

CUNHA, A. L. *et al.* Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. **Diversitas Journal**, v. 1, n. 2, p. 175-181, 2016.

DA ROSA C, CÂMARA SG, BÉRIA JU. Representações e intenção de uso da fitoterapia na AB à saúde. **Cienc Saúde Colet**, 2011; 16(1): 311-8.

DWEIK, R.; STOLLER, J. K. Doenças pulmonares obstrutivas: DPOC, asma e doenças relacionadas. In: SCANLAN, C. L.; WILKINS, R. L.; STOLLER, J. K. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan**. São Paulo: Manole, 2001. p. 457-478. (Referência de capítulo de livro).

ELIZABETSKY, E. Etnofarmacologia. **Ciência e Cultura**. São Paulo, v.55, n.3, p.35-36, jul./set.2003.

FELEKE, M. K. *et al.* Effect of *Justicia schimperiana* (Acanthaceae) roots extract on blood glucose level and lipid profiles in streptozotocin-induced diabetic mice. **Metabolism Open**, v. 21, p. 100270, 2024.

FISCHER, G. A. Drug resistance in clinical oncology and hematology introductory. **Hematol. oncol. clin. North Am.**, v. 9, n. 2, p. 11-14, 1995. (referência de periódico).

KISNER, C.; COLBY, L. A. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. São Paulo: Manole, 1998. 746 p. (referência de livro).

LIMA, M. A. A. S. A prática da fitoterapia como estratégia de cuidado. **Revista de APS**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 336–342, 2009.

LIU, Q.; LU, C.; YINA, L.; *et al.* *Phyllanthus emblica* extract alleviates halitosis and reduces inflammatory response to oral bacteria. **Frontiers in Pharmacology**, Lausanne, v. 10, p. 1563, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01563>.

LIU, T.; ZHANG, M.; ZHANG, H.; SUN, C.; DENG, Y. Inhibitory effect of polyphenols from green tea on  $\alpha$ -glucosidase and  $\alpha$ -amylase: a systematic review and meta-analysis. **Food Chemistry**, London, v. 272, p. 232-240, fev. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.037>.

LOMIWES, D.; GÜNTHER, C. S.; BLOOR, S. J.; *et al.* Identification of sarmentosin as a key bioactive from blackcurrants (*Ribes nigrum*) for inhibiting platelet monoamine oxidase in humans. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 72, n. 30, p. 16777-16789, 31 jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c03802>.

MIRANDA, A. R.; CASTRO, C. F. S.; SILVÉRIO, M. D. O. **Avaliação da atividade antioxidante e inibição da tirosinase do extrato das folhas do jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne)**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rodovia Sul Goiana, 2014.



MONADI, T. *et al.* Uma revisão abrangente sobre etnofarmacologia, fitoquímica, farmacologia e toxicologia do gênero mandrágora; da medicina popular à medicina moderna. **Current Pharmaceutical Design**, v. 27, n. 34, p. 3609–3637, 2021.

NUNES, Felipe Almeida. Composição química e atividades biológicas de extratos e frações de *Guadua chacoensis* (Rojas) Londoño & P.M. Peterson. 2020. **Dissertação** (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

OLIVEIRA, F. *et al.* **A fitoterapia no Sistema Único de Saúde: uma revisão integrativa.** 2018.

OLIVEIRA, M. A.; ROCHA, N. S.; SILVA, M. C. S. A fitoterapia no SUS: uma alternativa de cuidado em saúde. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, **Botucatu**, v. 20, n. 1, p. 95–102, 2018.

OLIVEIRA,, C. C. O., MATOS, N. A., VELOSO, C. C. *et al.* (2019). Anti-inflammatory and antinociceptive properties of the hydroalcoholic fractions from the leaves of *Annona crassiflora* Mart. in mice. *Inflammopharmacology*, 27, 397–408.

PINTO, ELL *et al.* **Isolamento de  $\alpha$ -amirina de resina de cola e sementes sintetizadas derivadas como potencial inibidor enzimático de  $\alpha$ -glicosidase.** 2022.

PINCKAERS, P. J. M.; PETRICK, H. L.; HORSTMAN, A. M.; *et al.* Oleuropein supplementation increases resting skeletal muscle fractional PDH activity but does not influence whole-body metabolism: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial in healthy, older males. **Journal of Nutrition**, Oxford, v. 155, n. 5, p. 1373-1386, maio 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2025.02.015>.

PYNER, A.; NYAMBE-SILAVWE, H.; WILLIAMSON, G. Inhibition of human  $\alpha$ -amylase and  $\alpha$ -glucosidase activity by flavonoids. **Journal of Nutritional Biochemistry**, New York, v. 64, p. 68-75, mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2018.10.009>.

PYNER, A.; NYAMBE-SILAVWE, H.; WALKER, E.; WILLIAMSON, G. *Olea europaea* leaf polyphenols inhibit human sucrase-isomaltase and attenuate sucrose hydrolysis in vitro: potential for dietary modulation of glycaemic response. **Scientific Reports**, London, v. 9, n. 1, p. 1-12, dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52892-3>.

RANGEL, M.; BRAGANÇA, M. **Estudos etnobotânicos e suas implicações para a farmacologia.** 2009.

RITTER, MR; SILVA, TC da; ARAÚJO, EL; ALBUQUERQUE, UP **Análise bibliométrica da pesquisa etnobotânica no Brasil (1988-2013).**

RODRIGUES A G, De SIMONI C. Plantas medicinais no contexto de políticas públicas. **Informe Agropecuário**, 2010; 31(255): 7-12.

SILVA, R. N.; OLIVEIRA, R. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife.



**Anais do II Congresso de Iniciação Científica da UFPe.** Recife: UFPe, 1996. p. 21-24.  
(referência de anais de congresso/simpósio).

SOUSA, G. A. de; MARTINS, I. V. de O.; PIMENTEL, V. D.; SOUSA, J. A. **Análise *in silico* da farmacodinâmica, farmacocinética e toxicidade de dois compostos isolados de *Actinidia deliciosa* para investigação do seu potencial anti-hiperlipêmico.** *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 7, e521974500, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i7.4500.

SHOWANDE, S. J.; IGBINOBA, S. I.; FAKEYE, T. O.; *et al.* In vitro modulation of cytochrome P450 isozymes and pharmacokinetics of caffeine by extracts of *Hibiscus sabdariffa* Linn calyx. **Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology**, Basel, v. 30, n. 6, p. 565-573, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2018-0206>.

VEIGA JUNIOR, V. F. *et al.* **Plantas medicinais: cura e prevenção de doenças.** Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2005.

ŽITEK, T.; DARIŠ, B.; FINŠGAR, M.; KNEZ, Ž.; BJELIĆ, D.; HRNČIČ, MK O efeito de polifenóis em extratos de materiais naturais na atividade metabólica de células de melanoma metastático WM-266-4. **Ciências Aplicadas**, v. 10, n. 10, p. 3499, 2020.