

***Physalis Angulata*: uma descrição sobre seus metabólitos secundários e efeitos farmacológicos**

Physalis Angulata: a description of its secondary metabolites and pharmacological effects

Physalis Angulata: descripción de sus metabolitos secundarios y efectos farmacológicos

Karina Araújo da Silva¹
Larissa Aguiar de Mendonça²

Resumo

Introdução: A *Physalis Angulata*, conhecida popularmente como camapu, é uma planta medicinal de grande interesse para a comunidade científica. Originária da Lbía, essa espécie tem sido amplamente estudada por suas propriedades terapêuticas, como ação anti-inflamatória, analgésica e anticancerígena. **Objetivo:** Descrever os metabólitos secundários e os efeitos farmacológicos da *Physalis Angulata*. **Método:** Revisão de literatura descritiva, com levantamento dos artigos no PubMed, Google Scholar e CrossRef, as palavras-chaves para a busca foram *Physalis Angulata*, Camapu, Metabólitos secundários, anticarcinogênicos e antimicrobianos, em idiomas em Inglês e Português no período de 2019 a 2024. **Resultados:** A *Physalis Angulata* apresenta um perfil fitoquímico diversificado, com destaque para flavonoides, alcaloides, saponinas e esteroides, os quais conferem à planta um amplo potencial farmacológico, especialmente em relação às suas propriedades anti-inflamatória e antioxidante. Os mecanismos moleculares envolvidos nesses efeitos têm sido objeto de diversas investigações, evidenciando a relevância da espécie para o desenvolvimento de novos fármacos. **Conclusões:** A planta *Physalis Angulata* demonstra ser rica em flavonoides, alcaloides, saponinas e esteroides, compostos com comprovada atividade farmacológica, abrindo novas perspectivas para o desenvolvimento de fitoterápicos inovadores, com compostos bioativos para a indústria farmacêutica.

Palavras-chave: *Physalis Angulata*, Metabólitos Secundários, Efeitos Farmacológicos, Farmacêuticos.

¹ Graduanda em Farmácia, Universidade Nilton Lins, Manaus, Amazonas, Brasil.
E-mail: empreendacomkarinasilva@gmail.com

² Mestre em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Amazonas., Manaus, Amazonas, Brasil.
E-mail: larissa.aguiar3009@gmail.com

Abstract

Introduction: *Physalis Angulata*, popularly known as camapu, is a medicinal plant of great interest to the scientific community. Originating from Libya, this species has been widely studied for its therapeutic properties, such as anti-inflammatory, analgesic and anticancer action. **Objective:** To describe the secondary metabolites and pharmacological effects of *Physalis Angulata*. Method: Descriptive literature review, with a survey of articles in PubMed, Google Scholar and CrossRef, the keywords for the search were *Physalis Angulata*, Camapu, Secondary metabolites, anticarcinogenic and antimicrobial, in English and Portuguese languages from 2019 to 2024. **Results:** *Physalis Angulata* has a diversified phytochemical profile, with emphasis on flavonoids, alkaloids, saponins and steroids, which give the plant a broad pharmacological potential, especially in relation to its anti-inflammatory and antioxidant properties. The molecular mechanisms involved in these effects have been the subject of several investigations, highlighting the relevance of the species for the development of new drugs. **Conclusions:** The *Physalis Angulata* plant has been shown to be rich in flavonoids, alkaloids, saponins and steroids, compounds with proven pharmacological activity, opening new perspectives for the development of innovative phytotherapeutics, with bioactive compounds for the pharmaceutical industry.

Keywords: *Physalis Angulata*, Secondary Metabolites, Pharmacological Effects, Pharmaceuticals.

Resumen

Introducción: *Physalis Angulata*, conocida popularmente como camapu, es una planta medicinal de gran interés para la comunidad científica. Originaria de Libia, esta especie ha sido ampliamente estudiada por sus propiedades terapéuticas, como acción antiinflamatoria, analgésica y anticancerígena. **Objetivo:** Describir los metabolitos secundarios y efectos farmacológicos de *Physalis Angulata*. Método: Revisión descriptiva de la literatura, con levantamiento de artículos en PubMed, Google Scholar y CrossRef, las palabras clave para la búsqueda fueron *Physalis Angulata*, Camapu, Metabolitos secundarios, anticancerígenos y antimicrobianos, en los idiomas inglés y portugués de 2019 a 2024. **Resultados:** *Physalis Angulata* tiene un perfil fitoquímico diverso, con énfasis en flavonoides, alcaloides, saponinas y esteroides, que confieren a la planta un amplio potencial farmacológico, especialmente en relación a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Los mecanismos moleculares implicados en estos efectos han sido objeto de varias investigaciones, destacando la relevancia de la especie para el desarrollo de nuevos fármacos. **Conclusiones:** La planta *Physalis*

Angulata demonstra ser rica em flavonoides, alcaloides, saponinas y esteroides, compostos con actividad farmacológica comprobada, abriendo nuevas perspectivas para el desarrollo de medicamentos herbarios innovadores, con compuestos bioactivos para la industria farmacéutica.

Palabras clave: *Physalis Angulata*, Metabolitos Secundarios, Efectos Farmacológicos, Productos Farmacéuticos.

A COGNITIONIS adota a Licença de Atribuição CC BY do Creative Commons <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. Introdução

Conforme informações da Organização Mundial de Saúde (OMS), 60% da população em todo o mundo fazem uso de medicamentos fitoterápicos e em muitos casos estes vivem principalmente em países que dependem exclusivamente deste meio para atender suas necessidades básicas em seus tratamentos de saúde (Kasali *et al.*, 2021).

Neste contexto uma planta que vêm sendo bastante estudada é a *Physalis Angulata*, que foi identificada e observada pela primeira vez na flora da Líbia. Pertence à família das plantas Solanaceae, onde é amplamente encontrada em regiões subtropicais e tropicais. Recebe este nome de *Physalis*, quando traduzida do grego que significa “bexiga”, que descreve bem seu formato de cálice inflado. Por ser conhecida mundialmente ela recebe nomes diferenciados em cada parte do mundo, Camapu no Brasil, wild gooseberry e ciplukan (na Indonésia), Thu Lu (no Vietnã), cutleaf groundcherry, wild tomato, cow pops, mullaca koropo (na África Ocidental), chinese lantern (Maklounf, 2019).

A planta cresce cerca de 50 cm de altura é uma erva anual arbustiva e é glabra ou com minúsculos pêlos simples (Rivera, 2020). Segundo Dias (2020), dentre as mais diversas frutas presente na Amazônia e nas demais regiões do Brasil, a *Physalis Angulata*, pode ser consumida in natura e de diversas outras formas até bastante utilizada na culinária, seu suco utiliza-se para fins sedativos, diurético, depurativo dentre outros. Suas folhas são utilizadas para doenças como malária, inflamações vesicais, hepatites e dermatites.

De seus fitoconstituintes quando isolados demonstram expressivas atividades antitumorais contra muitas linhagens de células cancerígenas por meio de estudos in vitro (Marsha, 2019). Alguns estudos recentes vêm apontando o aumento no uso de plantas

medicinais em muitos tratamentos, o que têm despertado na comunidade científica a busca por alternativas além das já conhecidas em muitos dos casos.

Explorações incisivas sobre plantas medicinais demonstram que a *Physalis Angulata*, conhecida popularmente como Camapu é uma promissora planta medicinal, vários estudos apontam a planta e fruto como uma rica fonte de fatores vitamínicos, com efeitos de antiinflamatórios, analgésicos, antireumáticos, anticarcinogênicos, antimicrobianos e com grande expectativa na neurogenênese (Tanan, 2019).

Diante de diversos estudos que vêm sendo apresentados ao longo de dez anos, por meio de pesquisa da ação da *Physalis Angulata*, a pergunta que vem como destaque é buscar responder através das literaturas as substâncias nela contidas, que demonstrem sua utilização por meio de fitoterápicos, cujo o cerne central é: Quais as evidências científicas sobre a atuação da planta *Physalis Angulata* do ponto de vista terapêutico?

Logo, devido a riqueza de metabólitos secundários, essa planta tenha efeito terapêutico em diversas patologias. Em investigações fitoquímicas da *Physalis Angulata* notou-se a presença de muitos metabólitos secundários como fitoesteróis, por exemplo. A planta inteira possui em sua estrutura química várias lactonas esteroidais que pertencem à fisalina e a vitanolida como as fisalinas A-I, a fisagulina A-G.

Mediante o exposto justifica-se esta pesquisa demonstrar o potencial terapêutico promissor desta planta rica em metabólitos secundários com propriedades farmacológicas diversas, como alcalóides, flavonóides, saponinas e ácidos fenólicos. Essas substâncias têm mostrado atividades antimicrobianas, anti-inflamatórias, antioxidantes e imunomoduladoras, sugerindo um potencial significativo para o desenvolvimento de novos tratamentos terapêuticos.

Portanto, a pesquisa tem por objetivo descrever os metabólitos secundários e os efeitos farmacológicos da *Physalis Angulata*.

2. Referencial Teórico

2.1 Propriedades Química de suas Partes

Segundo Pillai *et al.*, (2022) a *Physalis Angulata*, que era antes considerada uma erva daninha, de acordo com pesquisas disponíveis, ela tem potencial medicinal para várias condições, com a descoberta por meio de estudos de seus extratos das folhas e frutos destacou-se que ela possui atividades terapêuticas como, antioxidantes, imunomoduladoras,

antialérgicas, anticancerígenas, antimaláricas e anti-inflamatórias que resultam seus conteúdos totais em fenólicos e flavonóides.

A *Physalis Angulata* possui muitos compostos bioativos como polifenóis, proteínas, saponinas, alcalóides, flavonóides, withangulatin A (WA), ácido clorogênico, ácidos palmíticos, vitamina C, ácido acético e ácido málico. Quanto a seus metabólitos secundários em suas primeiras análises fitoquímicas de suas folhas e frutos mostraram a presença de metabólitos como taninos, flavonóides, alcalóides, glicosídeos e fenólicos (Rohmawaty *et al.*, 2021).

Na planta inteira se faz presente a Fisalina B com propriedades antibacterianas, anti-inflamatórias, antiparasitárias, anticancerígenas e antifibróticas (Fang *et al.*, 2022). A Fisalina E está presente na planta inteira com as propriedades anti-inflamatórias e antiparasitárias.

Segundo Cuong *et al.*, (2020), as Fisalinas D, F, G também estão na planta inteira com as propriedades antibacterianas, antiparasitárias e anti-inflamatórias. Na Raiz também há a presença da Fisalina H, com suas propriedades parasitárias (Abdul *et al.*, 2020). Em seu fruto temos a presença da Whitangulatina A, e sua atuação são as propriedades antidiabéticas, em suas folhas e no Caule as propriedades também anti-inflamatórias (Wang, 2021).

Os fitoquímicos, como taninos, flavonóides, saponinas e polifenóis, são conhecidos por promover a atividade de cicatrização de feridas devido às suas fortes atividades antioxidantes e antimicrobianas. Essas substâncias naturais têm propriedades benéficas que podem ajudar no processo de cicatrização das feridas, protegendo contra danos oxidativos e combatendo micro-organismos que podem causar infecções (Barku, 2019).

2.2 A *Physalis* e sua Utilização em Diferentes Culturas

As folhas e frutos da *Physalis Angulata*, são altamente importantes para o corpo como medicamentos e suplementação alimentar, pois são ricos em micro e macro nutrientes, que tem o poder de equilibrar a pressão arterial, proteger o fígado, promover imunidade e normalizar os níveis de colesterol. (Aldakheel *et al.*, 2020).

Segundo Álvarez *et al.*, (2020), os extratos de folhas e de frutas da *Physalis* demonstrou atividade antibacteriana razoável contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, isso acontece devido há presença de uma boa quantidade de polifenóis, graças as informações contidas em relatórios de descobertas atuais.

No Brasil dentre os meses de setembro a novembro foi conduzido no Campus IFCE de Cratêus-CE um plantio em sistema agroflorestal de 3 plantas de *Physalis* que foram

acompanhadas pelo período de 40 dias desde o seu plantio à sua floração e observou-se que nas condições do presente experimento, o ponto ideal para colheita é de 25 a 30 dias após a antese, período em que os frutos apresentam elevada massa, maiores sólidos solúveis, reduzida clorofila (Santos, 2022).

Em janeiro de 2020 foram coletadas nas províncias do Vietnã, cálice, folha e frutos da *Physalis Angulata*, estas amostras foram identificadas e analisadas no Departamento de Biologia da Universidade de Can Tho. As amostras foram coletadas separadamente, secas à temperatura ambiente, pulverizados e analisados individualmente. Todas as amostras foram armazenadas em recipientes de vidro âmbar e mantidas em temperatura ambiente. As amostras secas foram coletadas em farmácias tradicionais localizadas nessas províncias. Em seguida, a folha, o cálice e o fruto das amostras secas foram separados, pulverizados e armazenados de maneira semelhante à das amostras frescas (Kim-Ngan, 2021).

Na Índia a planta *Physalis Angulata*, foi coletada, as folhas e frutos foram usadas e separadas secas à sombra e pulverizadas, em dois recipientes colocadas já em forma de pó e adicionadas à 500 ml de éter de petróleo foram adicionadas a cada um destes recipientes. A extração foi feita pelo método de ultra-sonicação, após uma hora deste processo, o extrato foi coletado e filtrado. Os pós de folhas e frutos foram secos e extraídos novamente com 500 ml de acetato de etila sob sonicação. Após este processo foi filtrado novamente e o extrato foi coletado (Jayachithra *et al.*, 2019).

2.3 Atividades Farmacológicas Frente às Patologias

Segundo Esmail, (2020), a utilização de plantas medicinais em várias partes do mundo já vem sendo uma prática frente a algumas doenças e isso varia de medicamentos tradicionais a extratos padronizados de plantas medicinais. Estes medicamentos naturais possuem um índice terapêutico bem elevado contra diferentes tipos de células tumorais e também vêm demonstrado que conseguem controlar que as células anormais continuem se multiplicando.

Muitas doenças malignas, as degenerativas e o diabetes, surgem por conta dos radicais livres, eles são produzidos devido à falta do mecanismo natural de defesa de antioxidantes. Muitas plantas mostraram ter atividade de eliminação de radicais livres, onde seus fitonutrientes apresentaram combater os próprios radicais, estes estudos estão em alta (Patrícia, 2020). Os flavonóides e fenólicos estão presentes em muitas plantas, eles são antioxidantes poderosos, que melhoram o sistema imunológico, isso foi comprovado em estudos recentes, que uma dieta rica em flavonóides, pode prevenir muitas doenças, dentre elas, câncer, doenças

cardiovasculares e neurodegenerativas (Neupaune *et al.*, 2020).

De acordo com Tonisi *et al.*, (2020), muitos estudos comprovaram que mulheres que possui uma dieta rica em flavonóides terão menos risco de desenvolver câncer de mama e que os flavonóides e os fenólicos estão presentes em materiais vegetais e expressam um papel importante no combate ao estresse oxidativo.

Os constituintes quimioterápicos derivados de plantas vem sendo tema de muitas pesquisas nos últimos anos. Estes constituintes encontrados podem atuar como alvo específico para células malignas ou até mesmo prevenir que células cancerosas se multipliquem. Atualmente muitos tratamentos contra o câncer apresentam inúmeros efeitos colaterais, que vão desde danos às células normais do corpo até outras partes do sistema (Jayachithra *et al.*, 2019).

Um estudo que foi conduzido por Boonsombat *et al.*, (2019), mencionou que as fisalinas B, D e F quando isoladas indicaram forte citotoxicidade contra várias linhagens de células tumorais, incluindo câncer nasofaríngeo, duodenal, câncer de próstata e de Mama.

A análise da composição química sobre as folhas e frutos da *Physalis Angulata*, constatou que eles contêm vários metabólitos secundários; taninos, fenólicos, glicosídeos, flavonóides e alcalóides, isso inclui atividades citotóxicas nas linhagens de células de câncer de mama, colorretal e cervical (Adil *et al.*, 2019).

Estes resultados foram obtidos através de ensaios de DPPH que é um dos métodos mais utilizados e comuns em atividade antioxidante em amostra de vegetais e também pelo ensaio de peróxido de hidrogênio. Todos os extratos etanólicos de folhas e frutos da *Physalis* mostraram expressiva e notável atividade de eliminação de radicais livres, as folhas são ricas em cálcio (Ca) e Potássio (K) quando comparadas às frutas e uma atividade de eliminação de 85% e 81% dos radicais em um padrão de 98% nos ensaios respectivamente. Deste modo os extratos das frutas, mostraram 86% e 80,9% de poder de atividade de eliminação de radicais livres em padrão de 98% nos ensaios (Jayachithra *et al.*, 2019).

3. Metodologia

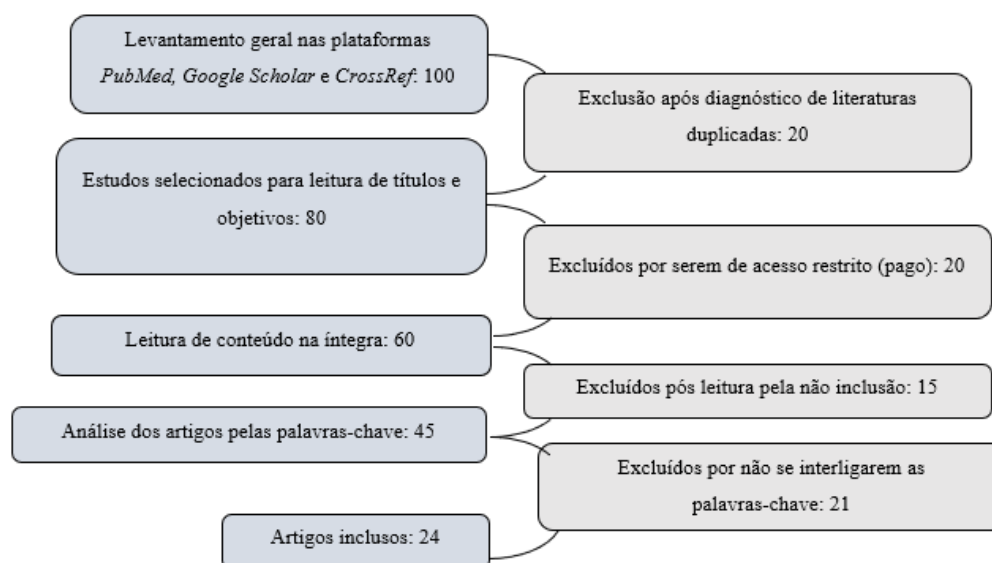
Trata-se de uma revisão de literatura descritiva, os critérios de inclusão foram: Artigos publicados no *PubMed*, *Google Scholar* e *CrossRef* em idiomas em Inglês e Português no período de 2019 a 2024 e como critério de não-inclusão literaturas duplicadas e pagas.

As palavras-chaves para a busca foram *Physalis Angulata*, Camapu, Metabólitos secundários, anticarcinogênicos e antimicrobianos. Após a busca inicial, 100 artigos foram

encontrados. Desses, 40 artigos foram excluídos por serem tratados de literaturas duplicadas ou de acesso restrito (pago). Assim, um total de 60 artigos foram selecionados para análise nesta revisão, devido em seus títulos e objetivos coexistirem as palavras-chave desta pesquisa. No entanto, com uma leitura analítica de seus conteúdos foram inclusos apenas 24 trabalhos, que compõem o referencial do estudo. A exclusão foi realizada com base na relevância dos estudos e adequação aos critérios de inclusão previamente estabelecidos (Figura 1).

Figura 1

Esquema de processamento para a captação, seleção e inclusão de publicações científicas no estudo



4. Resultados e Discussões

Acerca dos estudos incluídos nesta revisão sobre *Physalis Angulata* mostram um interesse crescente na investigação dos seus metabólitos secundários, com foco em suas atividades farmacológicas e potenciais terapêuticos, como descrito na amostra com ênfase em seus títulos (Figura 2).

Figura 2

Principais estudos sobre Physalis Angulata e suas atividades farmacológicas.

Autor e Ano	Título	Base de Dados
Abdul-Nasir-Deen <i>et al.</i> , 2020	Propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes de feridas do extrato de folhas de metanol de <i>Physalis Angulata</i>	PubMed,
Álvarez-Martinez <i>et al.</i> , 2020	Capacidade antimicrobiana de polifenóis vegetais contra bactérias Gram-positivas: uma revisão abrangentes	Google Acadêmico
Barku; Virgínia, 2019	Cicatrização de feridas: contribuições dos antioxidantes de metabólitos secundários de plantas	CrossRef
Boonsombat <i>et al.</i> , 2019	Um novo esteróide de fisalina de <i>Physalis Angulata</i>	PubMed
Cuong <i>et al.</i> , 2020	As atividades antimicrobianas de secosteróides isoladas de <i>Physalis Angulata</i>	Google Acadêmico
Esmail Al-Snafi, 2020	Conteúdos fenólicos e flavonoides de plantas medicinais, como ingredientes naturais para muitos propósitos terapêuticos – Uma revisão	CrossRef
Fang <i>et al.</i> , 2022	A fisalina B inibe a radiação celular e induz a apoptose em células HGC-27 de câncer gástrico humano indiferenciado	PubMed,
Neupane <i>et al.</i> , 2020	Estimativa do conteúdo fenólico total, conteúdo total de flavonoides e capacidades antioxidantes de cinco plantas medicinais do Nepal	CrossRef
Nguyen K-NH <i>et al.</i> , 2021	Determinação de ácidos fenólicos e flavonoides em folhas, cálices e frutos de <i>Physalis Angulata</i> no Vietnã	Google Acadêmico
Rivera <i>et al.</i> , 2020	Cálices de <i>Physalis Angulata</i> modulam a polarização de macrófagos e aliviam a inflamação intestinal causada quimicamente em camundongos	PubMed,

Esses estudos apresentam um panorama significativo das diversas atividades farmacológicas de *Physalis Angulata*, especialmente suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas e anticancerígenas. Os artigos foram extraídos de bases como *PubMed*, *Google Scholar* e *CrossRef*, abrangendo pesquisas laboratoriais e aplicações terapêuticas.

4.1 Utilização da Planta *Physalis Angulata* em Diversas Culturas e Contextos

Nas pesquisas de Khikmatullaev *et al.*, (2022) a *Physalis angulata*, espécie botânica pertencente à família *Solanaceae*, comumente conhecida como camapu ou juá-de-capote, nativa da América do Sul, descreva sua longa história de uso na medicina tradicional, sendo reconhecida por suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e antitumorais.

Na China, a planta é conhecida como uma fonte de compostos bioativos com potenciais benefícios para a saúde. É usada principalmente para tratar condições respiratórias, como asma e bronquite, além de atuar no fortalecimento do sistema imunológico. Sua ação antioxidante também a torna popular no combate a doenças inflamatórias (Mango *et al.*, 2024).

O estudo de Dias *et al.*, (2020) afirmam que suas aplicações vão além na medicina tradicional e fitoterapia, a *Physalis Angulata* tem se destacado na área da nutrição, sendo consumida como fruta *in natura* ou transformada em produtos *gourmet* em diversas partes do mundo, como Europa e América do Norte, onde seu valor nutricional é bastante reconhecido.

Na análise de Smith (2023) a crescente demanda por alimentos funcionais e naturais tem impulsionado a utilização da *Physalis Angulata* na gastronomia, com a incorporação de seus frutos em diversas preparações culinárias, como compotas, sobremesas e bebidas. O sabor exótico e as propriedades nutricionais da fruta têm contribuído para o aumento de seu valor agregado no mercado gourmet, estimulando a produção agrícola em diversas regiões do mundo (Figura 3).

Figura 3

Mapa mundi com os países cultivadores da planta *Physalis Angulata*.



No Brasil, sua produção tem se expandido em estados como Pará, Amazonas e Minas Gerais, sendo exportada para mercados internacionais. Além disso, a planta tem se mostrado promissora em programas de fitoterapia, devido à fácil adaptação a diferentes tipos de solo e condições climáticas, proporcionando uma alternativa viável e de baixo custo para tratamentos naturais e complementares em sistemas de saúde tradicionais (Santiago *et al.*, 2023).

Nesse interim, averigua-se que a *Physalis Angulata*, é muito utilizada na medicina tradicional e na produção de alimentos funcionais. Rica em vitaminas e minerais, a planta tem sido cultivada em diversas regiões do mundo, impulsionada pela demanda por produtos

naturais e saudáveis. No Brasil, sua produção ainda está em processo de expansão, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social do país.

4.2 Principais metabólitos secundários encontrados na *Physalis Angulata*

Estudos fitoquímicos como de Figueiredo (2024) têm revelado a presença de uma diversidade de compostos bioativos, como alcaloides e flavonoides, que conferem à planta suas propriedades terapêuticas. Esses compostos demonstram potencial para o tratamento de diversas doenças crônicas, incluindo diabetes e câncer, além de modulação do sistema imunológico (Tabela 1).

Tabela 1

Principais metabólitos secundários da Physalis Angulata e suas funções

Metabólito Secundário	Atividade/Função	Propriedade Farmacológica
Alcaloides	Modulação de processos inflamatórios	Anti-inflamatório, fortalecimento do sistema imunológico
Flavonoides	Neutralização de radicais livres, proteção contra estresse oxidativo	Antioxidante, anti-inflamatório
Saponinas	Modulação de processos inflamatórios, fortalecimento imunológico	Anti-inflamatório, fortalecimento do sistema imunológico
Esteroides	Inibição do crescimento tumoral	Antitumoral, anti-inflamatório
Glicosídeos	Potencial inibição de crescimento tumoral	Antitumoral, antioxidante

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2024).

Esses metabólitos secundários, amplamente estudados em diversas culturas, contribuem para o uso tradicional da planta na medicina popular, especialmente no tratamento de doenças crônicas, como diabetes, doenças hepáticas e condições respiratórias. A combinação desses compostos bioativos oferece um amplo espectro de benefícios terapêuticos, consolidando a planta com grande valor medicinal (Tosta *et al.*, 2024).

Nas investigações apresentadas deste estudo, 25% (seis) dos artigos, estavam relacionados à atividade antimicrobiana de metabólitos da *Physalis Angulata*, principalmente polifenóis e flavonoides como descritos nos estudos de Nguyen *et al.*, (2021) e Boonsombat *et al.*, (2019).

A atividade antitumoral também foi amplamente discutida em cerca de 20% (cinco) dos artigos revisados. as fisalinas A-I, a fisagulina A-G, um dos metabólitos mais

proeminentes da *Physalis Angulata*, foi alvo de estudos como o de Fang *et al.*, (2022), que ajudou sua capacidade de inibir a célula em linhas de câncer gástrico, além de induzir a apoptose. Essa ação faz com que a planta se destaque como um potencial adjuvante em terapias anticâncer.

Com base nestes dados, observa-se que os principais compostos bioativos identificados são responsáveis por uma ampla gama de atividades biológicas. A maioria dos estudos publicados em periódicos focam na farmacologia e fitoquímica, reforçando a relevância da *Physalis Angulata* na medicina tradicional e moderna.

4.3 Atividades Farmacológicas e Indicações Terapêuticas

Conforme os estudos de Falcão *et al.*, (2022) a *Physalis Angulata* possui diversas atividades farmacológicas comprovadas, entre suas principais propriedades estão as atividades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, antitumorais e imunomoduladoras que atribuídas aos seus metabólitos secundários agem na neutralização de radicais livres e na modulação da resposta inflamatória.

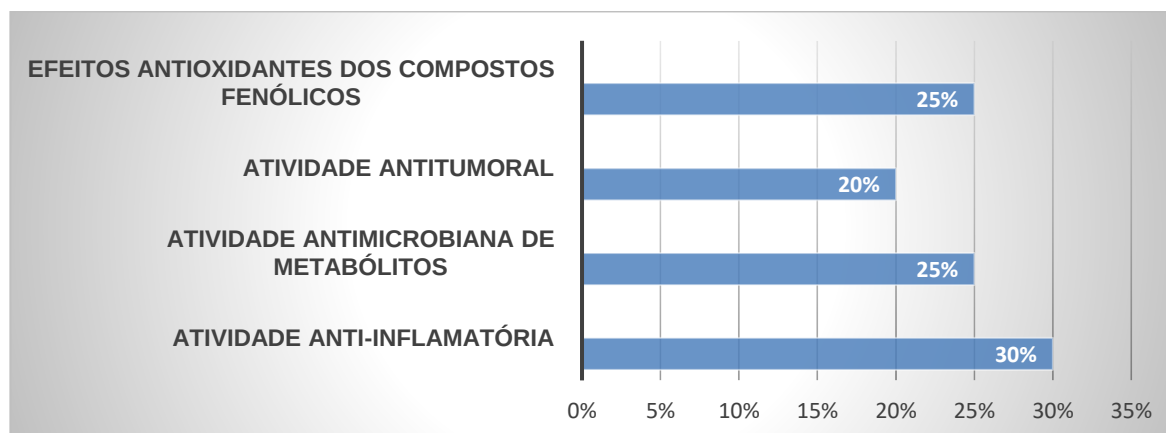
Na pesquisa de Dos Santos *et al.*, (2019) reforça que na medicina tradicional, as indicações da planta são voltadas ao tratamento de doenças respiratórias, como asma e bronquite, bem como para a prevenção e controle de condições crônicas, como diabetes, reumatismo e em alguns casos no desenvolvimento de terapias naturais para o combate ao câncer.

Dentre os diversos estudos sobre as atividades farmacológicas da *Physalis Angulata*, estes foram representados por aproximadamente 25% (seis) da literatura recente. Esmail Al-Snafi (2020) e Neupane *et al.*, (2020) dizem que os antioxidantes da planta ajudam a estabilizar os radicais livres, prevenindo a ocorrência de reações em cadeia que danificam as células e contribuem para o desenvolvimento de doenças crônicas, como problemas cardiovasculares e diabetes.

No Figura 4 seguinte apresenta-se os principais pontos analisados no campo científico a respeito das atividades farmacológicas de *Physalis Angulata*, especialmente suas propriedades.

Figura 4

Pontos analisados das atividades farmacológicas de Physalis Angulata



A atividade anti-inflamatória foi um dos pontos analisados no campo científico, representando cerca de 30% (oito) das publicações, como observado em pesquisas de Abdul-Nasir-Deen *et al.*, (2020) e Rivera *et al.*, (2020), que demonstrou o efeito dos extratos de fisalinas na modulação da inflamação e no alívio de condições inflamatórias crônicas. Além disso, os esteróis presentes na planta mostraram uma potente ação cicatrizante, reforçando sua utilidade no tratamento de feridas e na regeneração tecidual, como discutido por Cuong *et al.*, (2020).

Em conclusão, as evidências científicas confirmam o amplo potencial terapêutico da *Physalis Angulata*, com ênfase em suas atividades anti-inflamatórias, antimicrobianas, antitumorais e antioxidantes. Esses resultados reforçam a importância de mais estudos clínicos para validar a eficácia dos metabólitos em tratamentos médicos e ampliar suas aplicações na medicina fitoterápica.

5. Conclusão

Diante as evidências levantadas, a planta *Physalis Angulata* têm revelado um potencial farmacológico promissor. A identificação de uma variedade de metabólitos secundários, como flavonoides, alcaloides, saponinas e esteroides, abre novas perspectivas para o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tratamentos terapêuticos. Com isto, verifica-se que o objetivo proposto fora alcançado ao caracterizar planta estudada e avaliar seus efeitos farmacológicos, visando um entendimento da composição e sua interação com o organismo humano.

Nesse contexto, as indicações para o tratamento de inflamações, doenças infecciosas e

o potencial no controle de doenças cancerígenas destacam a relevância desta planta para o desenvolvimento de novos fitoterápicos, oferecendo uma alternativa eficaz e menos invasiva aos tratamentos convencionais. Os estudos contribuem para a valorização da medicina tradicional, ao mesmo tempo em que fornecem uma base científica para a utilização dessa planta em tratamentos alternativos.

Para aprofundar o conhecimento sobre a planta analisada neste estudo, sugere-se investigações mais detalhadas sobre os mecanismos de ação de seus metabólitos secundários e a identificação de novas substâncias bioativas. Além da realização de ensaios clínicos e estudos toxicológicos, aplicação de novas tecnologias analíticas para a descoberta de novos fármacos de origem natural, consolidando assim o papel da *Physalis Angulata* na farmacologia.

Referências

- Abdul-Nasir-Deen, AY, Boakye, YD, Osafo, N., Agyare, C., Boamah, D., Boamah, VE, & Agyei, EK (2020). Propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes de feridas do extrato de folhas de metanol de *Physalis angulata* L. *South African Journal of Botany*, 133, 124-131.
- Aldakheel, RK, Rehman, S., Almessiere, MA, Khan, FA, Gondal, MA, Mostafa, A., & Baykal, A. (2020). Citotoxicidade bactericida e in vitro do extrato de semente de *Moringa oleifera* e sua análise elementar usando espectroscopia de agitação causada por laser. *Farmacêutica*, 13 (8), 193. <https://doi.org/10.3390/ph13080193>
- Álvarez-Martínez, F. J., Barrajón-Catalán, E., Encinar, J. A., Rodríguez-Díaz, J. C., & Micol, V. (2020). Capacidade antimicrobiana de polifenóis vegetais contra bactérias Gram-positivas: Uma revisão abrangente. *Current Medicinal Chemistry*, 27, 2576-2606. <https://doi.org/10.2174/0929867325666181008115650>
- Barku, V. Y. (2019). Cicatrização de feridas: Contribuições dos antioxidantes de metabólitos secundários de plantas. *Wound Healing - Current Perspectives*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81208>
- Boonsombat, J., Chawengrum, P., Mahidol, C., Kittakoo, P., Ruchirawat, S., & Thongnest, S. (2019). Um novo esteróide de fisalina de 22, 26 sec de *Physalis angulata*. *Natural Product Research*, 1-8.
- Cuong, L. C. V., Dat, T. T. H., Nhiem, N. X., Cuc, N. T., Yen, D. T. H., & Anh, H. L. T. (2020). As atividades antimicrobianas de secosteróides isolados de *Physalis angulata*. *Vietnam Journal of Chemistry*, 58, 321-326.
- Dias, F. G. B., et al. (2020). Bioaccessibility of the bioactive compounds and antimicrobial activity of aqueous extracts of *Physalis angulata* L. *Revista Ciência Agronômica*, 51(3), e20196619.
- Dos Santos, E. A. V., et al. (2019). Levantamento etnobotânico de espécies medicinais utilizadas por agricultores de comunidades rurais da Paraíba e Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 21(3), 217-22
- Esmail Al-Snafi, A. (2020). Conteúdos fenólicos e flavonoides de plantas medicinais, como ingredientes naturais para muitos propósitos terapêuticos: Uma revisão. *IOSR Journal of Pharmacy*, 10, 42-81.
- Falcão, L. T., et al. (2022). *Endopleura uchi*: um breve resumo sobre suas propriedades farmacológicas e a importância das plantas medicinais para a sociedade contemporânea. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar*, 3(11), e3112142-e3112142.
- Fang, C., Chen, C., Yang, Y., Li, K., Gao, R., Xu, D., Huang, Y., Chen, Z., Liu, Z., Chen, S., & et al. (2022). A fisalina B inibe a proliferação celular e induz a apoptose em células HGC-27 de câncer gástrico humano indiferenciado. *Asia-Pacific Journal of Clinical Oncology*, 18, 224-231. <https://doi.org/10.1111/ajco.13593>

- Figueiredo, M. S. (2024). *Cajá-manga (Spondias cytharea)*. In *Frutas Nativas e Exóticas do Brasil Nutrição e Biodiversidade*.
- Jayachithra, R., Adil, F. W., Fatima, E. M., Aisha, O. E., & Aya, A. (2019). Atividade antioxidante in vitro e análise elementar quantitativa da fruta *Adansonia digitata* L. usando espectroscopia de emissão óptica de plasma indutivamente acoplado. *Journal of Spectroscopy*, 8, 127-133.
- Kasali, F. M., Tusiimire, J., Kadima, J. N., Tolo, C. U., Weisheit, A., & Agaba, A. G. (2021). Usos etnoterapêuticos e composição fitoquímica de *Physalis peruviana* L.: Uma visão geral. *The Scientific World Journal*, 2021, 5212348. <https://doi.org/10.1155/2021/5212348>
- Khikmatullaev, I. L., et al. (2022). Constituent composition of *Physalis angulata*. *Chemistry of Natural Compounds*, 58(4), 596-600.
- Mahklouf, M. H. (2019). O primeiro registro de *Physalis angulata* L. (Solanaceae) para a flora da Líbia. *Biodiversity Research and Conservation*, 53, 67-71.
- Mango, B. D., et al. (2024). Influência das embalagens nos períodos de armazenamento das sementes de fisalis (*Physalis angulata*). *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 13(5), e3912-e3912.
- Marsha, D. C., Wulandari, L. R., & Sujuti, H. (2019). Efeitos pró-apoptóticos e antiproliferativos do extrato da folha de *Physalis angulata* em células de retinoblastoma. *International Journal of Ophthalmology*, 12, 1402-1407.
- Neupane, P., & Lamichhane, J. (2020). Estimativa do conteúdo fenólico total, conteúdo total de flavonoides e capacidades antioxidantes de cinco plantas medicinais do Nepal. *Vegetos*, 33, 360-366. <https://doi.org/10.1007/s42535-020-00116-7>
- Nguyen, K.-N. H., & Nguyen, N.-V. T. (2021). Determinação de ácidos fenólicos e flavonoides em folhas, cálices e frutos de *Physalis angulata* L. no Vietnã. *Pharmacia*, 68(2), 501-509. <https://doi.org/10.3897/pharmacia.68.e66044>
- Patrícia, C., Rodríguez, A. B., Javier, E., & María, G. (2020). Fenólicos vegetais: Biodisponibilidade como um determinante-chave de suas potenciais aplicações promotoras da saúde. *Antioxidants*, 9(12), 1263. <https://doi.org/10.3390/antiox9121263>
- Pillai, J. R., Wali, A. F., Menezes, G. A., & et al. (2020). Análise da composição química, atividades citotóxicas, antimicrobianas e antioxidantes da *Physalis angulata*.
- Qinghong, M., Jiajia, F., Zhiguo, L., Xiwen, L., Fangbo, Z., Yanlin, Z., Yi, S., Li, L., Liu, X., & Erbing, H. (2019). Withanolides citotóxicos da erva inteira de *Physalis angulata* L. *Molecules*, 24(8), 1608. <https://doi.org/10.3390/molecules24081608>
- Rivera, D., Ocampo, Y., & Franco, L. A. (2020). Cálices de *Physalis angulata* modulam a polarização de macrófagos e aliviam a inflamação intestinal induzida quimicamente

- em camundongos. *Biomedicines*, 8(2), 24.
<https://doi.org/10.3390/biomedicines8020024>
- Rohmawaty, E., Rosdianto, A. M., & Usman, H. A. (2021). Efeito antifibrótico da fração de acetato de etila do ciplukan (*Physalis angulata* Linn.) no fígado de ratos com fibrose induzida por CCl₄. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 11(12), 175-182.
- Smith, N. (2023). *Solanaceae*. In *Amazon Fruits: An Ethnobotanical Journey* (pp. 1221-1249). Cham: Springer International Publishing.
- Santiago, W. R., et al. (2023). Ecophysiological aspects of the germination of *Physalis angulata* L. seeds. *Revista Caatinga*, 36(4), 980-987.
- Santos, J., Alves, A., Gomes, V., & Nascimento, T. (2022). Comportamento da maturação de frutos de *Physalis angulata* sob cultivo em sistema agroflorestal. *Revista Cultura Agronômica*, 31(1), 28-40.
- Tanan, T. T., et al. (2019). Effect of nitrogen sources on fruit characteristics and seed physiological quality of *Physalis angulata* L. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 49.
- Tonisi, S., Okaiyeto, K., Hoppe, H., Mabinya, L. V., Nwodo, U. U., & Okoh, A. (2020). Constituintes químicos, propriedades antioxidantes e citotóxicas de *Leonotis leonurus* usado no tratamento folclórico de distúrbios neurológicos no Cabo Oriental, África do Sul. *3 Biotech*, 10, 141. <https://doi.org/10.1007/s13205-020-2126-5>
- Tosta, L. M., et al. (2024). Fitoterapia e produtos naturais: terapêutica para prevenção do esôfago de Barrett. *Brazilian Journal of Health Review*, 7(1), 2389-2406.
- Wang, B., Wu, L., Chen, J., Dong, L., Chen, C., Wen, Z., Hu, J., Fleming, I., & Wang, D. W. (2021). Vias metabólicas de ácidos araquidônicos: Mecanismos e potenciais alvos terapêuticos. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 6(94).
<https://doi.org/10.1038/s413>