

# PROPRIEDADES MEDICINAIS E FITOTERÁPICAS DA PLANTA *Tagetes erecta*

Data de aceite: 02/05/2023

**Jairo Francisco do Carmo**

<http://lattes.cnpq.br/3637642169569685>

**Michell Charlies de Souza Costa**

<http://lattes.cnpq.br/8552530026268886>

**Laura Maria S. Maia de Athayde**

<http://lattes.cnpq.br/4090149262002931>

**Benedito Rodrigues da Silva Neto**

<http://lattes.cnpq.br/5082780010357040>

**RESUMO:** O uso das plantas para o combate dos mais diversos males físicos é uma prática que remonta a história da humanidade e vem ganhando força nos dias de hoje. Assim, este estudo teve como objetivo relatar as propriedades medicinais e fitoterápicas da planta *Tagetes erecta*, uma das mais analisadas atualmente devido o seu grande potencial de cura para as mais diversas doenças. Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos publicados sobre o assunto em bases de dados online como o Scielo e Pubmed. Desta forma, observou-se que a *Tagetes erecta* possui potencial para o tratamento de uma simples alergia até doenças mais graves como a dengue. Faz-se necessário

novos estudos para determinar todos os benefícios que essa planta de múltiplas utilidades pode fornecer à saúde humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Medicina, fitoterápico, saúde, *Tagetes erecta*.

### MEDICAL AND PHYTOTHERAPY PROPERTIES OF THE *Tagetes erecta* PLANT

**ABSTRACT:** The use of plants to combat the most diverse physical ailments is a practice that goes back to history and has been gaining strength today. Thus, this study aimed to report on the medicinal and herbal properties of the *Tagetes erecta* plant, one of the most analyzed today due to its great healing potential for the most diverse diseases. A bibliographic survey of articles published on the subject in online databases such as Scielo and Pubmed was carried out. Thus, it was observed that *Tagetes erecta* has the potential to treat a simple allergy to more serious diseases such as dengue. Further studies are needed to determine all the benefits that this multi-purpose plant can provide to human health.

**KEYWORDS:** Medicine, herbal medicine, health, *Tagetes erecta*.

## 1 | INTRODUÇÃO

O uso de plantas tem importância na cultura, na alimentação e na medicina. Entretanto, nas últimas décadas, a ciência tirou um pouco a credibilidade das práticas da fitoterapia, que passou a ser considerada como mera fonte empírica para expansão de verdades práticas (SANTOS, 2007; BARREIRO, 2009). A verdade é que as plantas medicinais fazem parte da medicina popular, sendo utilizadas para curar doenças a longa data, através da observação pelo homem do meio que o cerca (BADKE, 2011; BRUNING, 2012).

As mudanças econômicas, políticas e sociais influenciaram na saúde das pessoas e na forma do cuidado integral (ETHUR, 2011). O avanço científico fez com que surgissem novas formas de tratamento, especialmente a utilização de medicamentos industrializados. E assim, o uso das plantas medicinais passou a ser substituído pelos medicamentos alopáticos (BADKE *et al.*, 2011). No entanto, estudos etnobotânicos, são realizados com o intuito de prover novos medicamentos através da pesquisa de espécies botânicas com potencial de atividade farmacológica. Estas pesquisas estão intimamente atreladas ao conhecimento popular e ao conhecimento das espécies avaliadas (VENDRUSCOLO *et al.*, 2006).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define planta medicinal como todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos ou que sejam precursores de fármacos semi-sintéticos (OMS, 1998). Assim, pode-se dizer que fitoterápico é todo medicamento tecnicamente obtido e elaborado, empregando-se exclusivamente matérias-primas vegetais com finalidade profilática, curativa ou para fins de diagnóstico, com benefício para o usuário (VEIGA JUNIOR, 2001). Por outro lado os medicamentos alopáticos se baseiam na medicina tradicional, que consiste em utilizar substâncias para produzir no organismo do doente reação contrária aos sintomas que ele apresenta, a fim de diminuí-los ou neutralizá-los. Por exemplo: se o paciente tem febre, o médico receita um remédio que faz baixar a temperatura. Os medicamentos alopáticos são produzidos nas indústrias, em larga escala, ou em farmácias de manipulação, de acordo com a prescrição médica, que é personalizada. Os principais problemas dos medicamentos alopáticos são os seus efeitos colaterais e a sua toxicidade (AZEVEDO, 2014).

Dentre as muitas plantas consideradas como medicinais, a *Tagetes (T.) erecta*, merece destaque por ter se mostrado tanto no senso comum, como em pesquisas científicas, com potencial de ação sobre diversas enfermidades físicas. Popularmente conhecida no Brasil como cravo-de-defunto, é uma erva ramosa, podendo chegar até a 1,50 m, possui folhas opostas ou alternadas, bastante aromáticas e a coloração das flores varia de amarelo citrino a amarelo enxofre (BRAGA, 1976).

A *T. erecta* é uma planta nativa e o conhecimento de suas propriedades medicinais

é desde a época dos astecas. Atualmente é indicada para diversos males da saúde, como dor de estômago, vômito, diarreia, gastrite e enfermidades do baço. Suas folhas se forem cozidas ou usadas em infusão são utilizadas para o tratamento de ataques epiléticos, bronquite, dor de cabeça, febre e problemas do fígado. Tem utilidade como antiespasmódico, anti-helmíntico e antiviral. Já as flores cozidas são empregadas no tratamento de infecções da pele (LOPEZ *et al.*, 2001). A planta possui compostos tiofênicos,  $\alpha$ -tertenil, bitertenil e outras substâncias cíclicas sulfuradas que provavelmente conferem à *T. erecta* as propriedades medicinais (PADMA, *et al.*, 1997).

Diante de tantos benefícios que essa planta pode trazer à saúde humana, torna-se bastante interessante e importante o seu estudo para que se confirme dentro do rigor científico as suas propriedades medicinais. Deste modo, o objetivo do presente estudo é rever a literatura sobre a *T. erecta*, no intuito de compilar o que já foi estudado e confirmado sobre suas propriedades medicinais, contribuindo assim para a difusão desse conhecimento no meio científico.

## 2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como revisão bibliográfica sistemática da literatura, realizada por meio de buscas em plataformas abertas como, SCIELO e PubMed. Foram selecionados estudos que abordaram sobre as propriedades medicinais e fitoquímicas da planta *Tagetes erecta* utilizando-se os seguintes descritores: *Tagetes erecta*, fitoterapia, medicina, saúde, combinados com o operador Booleano *and* da seguinte maneira: *Tagetes erecta and* fitoterapia, *Tagetes erecta and* saúde e *Tagetes erecta and* medicina.

Ao total, oitenta e sete (87) artigos científicos foram encontrados. Através da estratégia de análise e seleção foram incluídos estudos disponibilizados de acesso livre publicados nos idiomas, português e inglês, totalizando setenta e quatro (74); nove (9) se referiam especificamente a planta *Tagetes erecta* e sessenta e cinco (65) a plantas medicinais em geral e fitoterapia. Foram excluídos treze (13) artigos por não atenderem aos critérios pré-estabelecidos, como não estarem disponíveis na íntegra ou sem consonância com a temática do estudo.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Plantas medicinais e sua importância histórica

As plantas medicinais são definidas como aquelas capazes de produzirem princípios ativos e alterar o funcionamento de órgãos e sistemas, restaurando o equilíbrio orgânico ou a homeostasia nos casos de enfermidades. Por outro lado, a fitoterapia consiste no uso interno ou externo das plantas, no manuseio de suas partes, na forma *in natura* ou de medicamento com finalidade terapêutica (BASTOS, *et al.*, 2010).

O uso de plantas medicinais para tratamento das mais diversas doenças surge no momento em que se descobre as propriedades curativas presentes em determinados vegetais. Essa prática, faz parte da história da humanidade desde o início de sua existência e continua nos dias atuais através dos ensinamentos transmitidos de geração para geração. Assim, surgem os fitoterápicos, medicamentos produzidos através dos vegetais com a finalidade de tratar doenças. O uso desses medicamentos está em constante crescimento e isso se deve, ao fácil acesso, custo-benefício e por se tratar de matérias primas naturais (SILVA, 2001)

Desde o início da história da humanidade sempre houve a busca de interação com o meio ambiente, a fim de fornecer provimento às suas necessidades de sobrevivência, bem estar e cura dos seus males. Nesta incessante procura, a utilização de plantas como recursos terapêuticos sempre esteve presente (BADKE, 2008). Além disso, no decorrer do tempo as propriedades curativas das plantas foram sendo descobertas e utilizadas cada vez mais, tornando-se um saber cultural valioso (DUTRA, 2009).

A despeito do crescimento da indústria farmacêutica, as plantas medicinais continuam a contribuir para o tratamento de diversas doenças em várias partes do mundo. Atualmente, vê-se um aumento do uso de fitoterápicos como recurso medicinal, principalmente devido ao alto custo dos medicamentos sintéticos, ao difícil acesso à assistência médica e a tendência ao uso de produtos naturais enraizados na sociedade moderna (BADKE, 2010).

As substâncias encontradas nas plantas que conferem a elas as propriedades medicinais estão relacionadas com os seus mecanismos de defesa e com a atração de polinizadores. Dentre as principais substâncias encontradas com ação medicinal, podemos destacar os alcaloides (atuam no sistema nervoso central e podem funcionar como calmantes, anestésicos e analgésicos), as mucilagens (possuem poder cicatrizante, laxativo, expectorante, entre outras funções), flavonoides (relacionados com a função de anti-inflamatório, anti-hepatotóxico, entre outras), taninos (destacam-se pela sua ação adstringente e antimicrobiana) e óleos essenciais (apresentam poder bactericida, cicatrizante, analgésico, relaxante, entre outros) (SANTOS, 2016).

No mundo moderno, a resistência a antibióticos vem se tornando um problema generalizado e isso provoca uma alta taxa de mortalidade todos os anos (MUNITA, *et al.*, 2016). O uso indevido desses medicamentos é o principal fator que desencadeia a resistência, tornando-os ineficazes, podendo levar o paciente a óbito (DJEUSSI, *et al.*, 2013). Por essa razão, há uma busca incessante por novas classes de antibióticos de origem vegetal, com o intuito de reduzir a resistência bacteriana aos antibióticos convencionais (WIKANINGTYAS, *et al.*, 2016). Desta maneira, a fitoterapia apresenta-se como uma possibilidade nos tratamentos alopáticos, levando sempre em consideração suas possíveis complicações (BRUNNING, 2012).

A necessidade de regulamentação do uso de plantas medicinais e fitoterápicos surgiu na Conferência de Alma-Ata em 1978, ocasião em que a OMS recomendou a

integração dos estados-membros da medicina tradicional e da medicina complementar alternativa aos sistemas de saúde; esta regulamentação teve apoio da população de diversos países. No ano de 2006, no Brasil, estimou-se que cerca de 80% das pessoas utilizavam práticas tradicionais de cuidados básicos de saúde e 85% fazem uso de plantas e de suas preparações farmacológicas (BRASIL, 2006).

Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos em 1997 demonstrou que 42% da população utilizavam plantas medicinais em 1996 como tratamentos médicos alternativos (VEIGA JÚNIOR, 2005). A Alemanha é o país europeu onde se consome metade dos extratos vegetais comercializados em toda a Europa (VEIGA JÚNIOR, 2005). Neste país, as plantas medicinais são utilizadas pela população para tratar resfriados (66%), gripe (38%), doenças do trato digestivo ou intestinal (25%), dores de cabeça (25%), insônia (25%), úlcera estomacal (36%), nervosismo (21%), bronquite (15%), doenças de pele (15%), fadiga e exaustão (12%) (CALIXTO, 2000). Além disso, foi verificado que a automedicação com preparações à base de plantas medicinais é muito comum. Em 1998, o fitoterápico *Gingko biloba* estava presente em 5,4 milhões de prescrições médicas (BLUMENTAHL, 1998).

Num estudo realizado por TEIXEIRA, *et al* (2014) constatou-se que no Brasil, cerca de 82% da população brasileira utiliza produtos à base de plantas medicinais nos seus cuidados com a saúde. Esse conhecimento é originário da medicina tradicional indígena, quilombola, entre outros povos e é transmitido oralmente entre gerações ou nos sistemas oficiais de saúde, como prática de cunho científico, orientada pelos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS).

A medicina ocidental moderna desenvolveu-se mudando o seu paradigma de estar centrada na pessoa humana para estar centrada no objeto. Há ganhos e perdas nesse processo (QUEIROZ, 1986). Como ganho, podemos citar a busca por novas formas de cura e a aproximação maior do conhecimento das plantas medicinais e suas propriedades, como os fitoterápicos. Por outro lado, houve perda na visão do paciente como um ser único e particular, desconsiderando os fatores ambientais, sociais, econômicos e biológicos como agentes que resultam na saúde e na doença (QUEIROZ, 1986).

### **3.2 Plantas medicinais no Brasil**

O Brasil detém uma grande variedade biológica de plantas, sua biodiversidade é uma das mais ricas do mundo, pois existem diversas espécies vegetais com potencial medicinal. Esse fato, resultou na criação de comissões para o estudo e a utilização de plantas medicinais, com o reconhecimento do governo de sua ação terapêutica, um fator primordial para a implantação da fitoterapia na rede pública de saúde (BASTOS *et al.*, 2010).

Durante o Brasil colonial, as plantas medicinais eram manejadas e utilizadas apenas por índios e pajés (ELDIN *et al.*, 2001). Como regra geral, a população utilizava medicamentos provenientes da Europa. Não existia muito conhecimento em relação ao

correto armazenamento das plantas para se preservar suas propriedades medicinais (MARTINS *et al.*, 2000). Passou-se muito tempo até que as plantas medicinais brasileiras fossem conhecidas mundialmente. Nesta época, a crença no poder curativo das plantas passou a ser substituída pelo forte apelo dos remédios alopáticos que causavam atração nos pacientes devido à promessa de cura rápida e total (GRAMS, 1999). Porém, este conceito vem sofrendo modificações já que os fitoterápicos têm conseguido espaço cada vez maior na comercialização de medicamentos (MARTINS, *et al.*, 2000).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão que regulamenta o uso de plantas medicinais e seus derivados, promovendo e protegendo a saúde da população e garantindo a segurança sanitária de produtos e serviços, a partir de resoluções que garantem a eficácia dos medicamentos fitoterápicos (PIMENTEL *et al.*, 2015). A RDC nº48/04 define o fitoterápico como:

“[...] Medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Sua eficácia e segurança é validada através de levantamentos etnofarmacológicos de utilização, documentações tecnocientíficas em publicações ou ensaios clínicos fase 3. Não se considera medicamento fitoterápico aquele que, na sua composição, inclua substâncias ativas isoladas, de qualquer origem, nem as associações destas com extratos vegetais.

A fitoterapia ganhou força no Brasil com a criação da Política Nacional de Práticas Integrativas e complementares (PNPIC) que enfatiza a necessidade de conhecer, apoiar e implementar práticas naturais de terapia. Criou-se então o decreto nº 5813 de 22 de junho de 2006 com a aprovação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, tendo como objetivo a garantia à população brasileira do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2006).

De acordo com a ANVISA (RDC 26/2014) para que seja realizado o registro dos fitoterápicos e sua liberação para comercialização, devem ser realizado vários procedimentos que incluem estudos microscópicos do vegetal, toxicidade, análise farmacológica, entre outras investigações, sendo todas essas etapas regulamentadas por legislação específica definida pelo órgão fiscalizador.

Vários países em desenvolvimento, entre eles o Brasil, as décadas de 70 e 80 foram decisivas para o desenvolvimento de terapias alternativas, como a fitoterapia (LUZ, 1995). Para LEITE (2000) a viabilidade econômica e da ação terapêutica proporcionada pela fitoterapia representa parte importante da cultura de um povo e não pode ser desconsiderada. Porém, o que se percebe muitas vezes é uma visão do uso de plantas medicinais como um fator sem vínculo com a assistência à saúde.

Segundo HUFFORD (1997), um sistema de saúde que visa adotar a fitoterapia precisa introduzir em sua filosofia um conjunto de atitudes, valores e crenças que

ultrapassem uma mera porção de remédios. Na mesma direção, AKERELE (1988) pontua que o conhecimento popular pode fornecer grande contribuição à saúde, culminando com a implantação de programas de fitoterapia na rede de atendimento básico. Além de ser possível gerar um desenvolvimento econômico a partir da comercialização das plantas medicinais. É sempre válido lembrar, que a rede básica de saúde deve oferecer ao público em geral, todos os recursos apropriados e disponíveis de assistência. Deste modo, o uso adequado das plantas medicinais seria uma alternativa de tratamento à medicina alopática e não um substituto desta.

Para YUNES *et al.*, (2001), três fatores precisam ser corrigidos para o desenvolvimento da indústria de fitoterápicos no Brasil: Primeiro, a falta de uma política definida, permanente e comprometida com o desenvolvimento da indústria farmacêutica; Segundo, a falta de uma integração entre as várias áreas de conhecimento (química, farmacologia, botânica, bioquímica e tecnologia farmacêutica) envolvidas no processo de produção de fitoderivados e por fim, o interesse da maioria das empresas que compõem a indústria nacional de fitoterápicos no lucro rápido e não no desenvolvimento de competitividade em nível internacional.

### 3.3 A planta *T. erecta*

A família *Asteraceae* é um grupo bastante numeroso das angiospermas, compreendendo cerca de 1.100 gêneros e 25.000 espécies. São plantas de aspecto variado que inclui pequenas ervas ou arbustos e raramente árvores. Cerca de 98% dos gêneros são constituídos por plantas de pequeno porte e, são encontradas em diversos habitats (VERDI *et al.*, 2005). As plantas dessa família são muito estudadas principalmente quanto a sua composição química e atividade biológica, relacionada ao desenvolvimento de novos fármacos e inseticidas (VERDI *et al.*, 2005).

O gênero *Tagetes* (*T.*), contém mais de 50 espécies das quais *T. patula*, *T. tenuifolia*, *T. lunata* e *T. erecta* são as espécies anuais mais conhecidas no mundo (SOULE E JANICK, 1996).

A espécie *T. erecta* é uma erva ramosa que pode chegar até 1,50 m de altura, com folhas opostas ou alternadas e aroma bastante acentuado. Possui capítulos grandes de pedúnculos intumescidos no ápice, solitários e multifloros, aquênio linear multiestriado com sementes pretas. Há variedades de flores dobradas, grandes, até sete centímetros de diâmetro com coloração que varia de cor amarela-citrino a amarelo-enxofre (Figura 1) (BRAGA, 1976).

No Brasil, a espécie *T. erecta* é conhecida popularmente por “cravo de defunto”. Nos países de língua inglesa, ela é denominada *marigold* e *african marigold*. No México, na América Central e nos demais países da América do Sul é tratada como *cempasuchi*, *amarillo* e flor de *muerto* (EVANGELISTA, 2015).



Figura 1: Capitulos grandes de pedúnculos intumescidos no ápice, solitários e multifloros com aquênio linear multiestriado da *Tagetes erecta*

### 3.4 Propriedades químicas da *T. erecta*

Em um estudo realizado pela Universidade Estadual do Ceará foram identificados 21 compostos voláteis da *T. erecta*. Destacam-se como majoritários a piperitona (43,3%), isopulegilacetato (7,43%) e mirtenol (7,25%) (Gráfico 1). (MARQUES E DUQUE, 2006)

Em outra pesquisa, após análises dos espectros, observou-se quatro substâncias, sendo três pertencentes à classe dos tiofenos, e uma lactona. As substâncias correspondem aos seguintes compostos: TRMC (01) ao 2,2':5',2''-tertiofeno; TRMC (19-20) ao 5-(4-hidroxi-1-butinil)-2,2'-bitienil, mais conhecido pelo acrônimo de BBTOH; TRM (05-17)(08-11) ao 5-(4-acetoxi-1-butinil)-2,2'-bitienil, mais conhecido como BBTOAc; e TRM (37-40)(05-06) a 2,3-dihidroxi-2-metil-947;- butirolactona. Os tiofenos são compostos característicos desse gênero (BATISTA *et al.*, 2008).



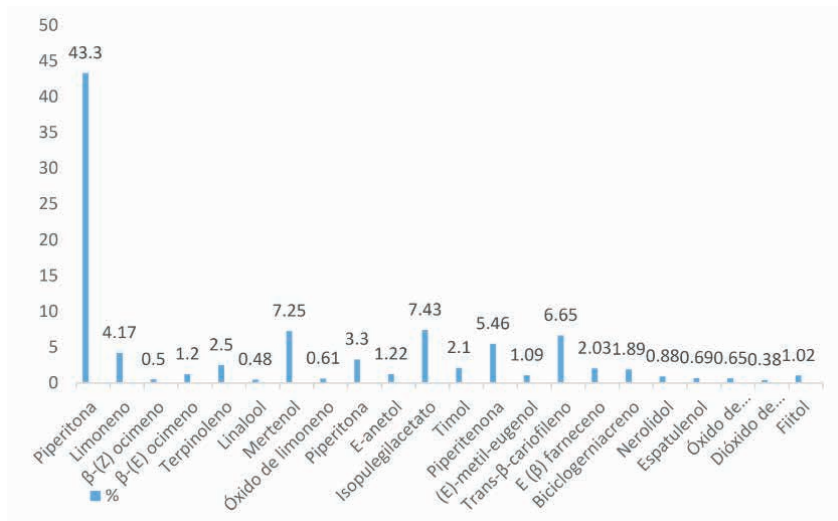


Figura 2: Constituintes químicos voláteis identificados no óleo essencial da *T. erecta*.

Fonte: MARQUES DUQUE, 2006.

Diversos autores mencionam a presença no extrato da *T. erecta* de flavanoides, terpenoides, taninos e saponinas (KADAM *et al.*, 2013), bem como glucósidos cardiotônicos e cumarinas (DEVIKA *et al.*, 2012).

Em um estudo realizado pela Universidade Federal de Lavras a partir de folhas e flores da planta com idade de 60, 90 e 120 dias após a germinação, constatou-se que a quantidade de óleo essencial da *T. erecta* varia de acordo com o tempo após o período de germinação. (HARO, 2014). Foi visto também que, o maior rendimento de óleos voláteis se deu nas flores de 90 dias. Worku (1996) relata que a *Tagetes minuta* apresentou um maior rendimento da quantidade de óleos essenciais obtida durante a floração e com a presença de sementes imaturas (Tabela 1).

TRATAMENTO	RENDIMENTO (mg óleo/g matéria seca)
Folha 60 dias	2,389
Folha 90 dias	1,839
Folha 120 dias	0,704
Flor 60 dias	2,359
Flor 90 dias	3,764
Flor 120 dias	1,055

Tabela 1. Rendimento de óleos essenciais da *T. erecta* em diferentes estruturas e idades da planta.

Fonte: HARO, 2014.

Observa-se neste estudo, que as folhas e flores de 120 dias foram as que

apresentaram menor rendimento. Segundo FRANZ (2010), é um fato comum à família *Asteraceae*, pois as quantidades de óleos essenciais são aumentadas até o momento da floração e ocorre um decréscimo quando as flores estão com suas sementes formadas e entrando para o período de senescência. Independentemente do rendimento, o momento da colheita deve ser escolhido de acordo com a finalidade do uso do óleo essencial, devido a pequenas variações na sua composição que pode provocar variações em sua atividade biológica (ANGIONI *et al.*, 2006).

Nos experimento de HARO (2014), foram isolados 31 compostos da *T. erecta*. Nas folhas e nas flores, o monoterpene piperitone esteve entre os compostos majoritários, confirmando os resultados de MARQUES DUQUE (2011). Para SINGH (2003), o (Z)- $\beta$ -Ocimene aparece como o componente majoritário na *T. erecta* coletadas na Índia, além do *cymen-8-ol* (p), relatado em óleos voláteis do gênero *Tagetes* (SAGAR *et al.*, 2005).

Cumpra salientar, que a presença de alguns compostos, mesmo que em pequenas porcentagens, pode interferir significativamente na atividade biológica dos óleos voláteis (VET, 1998).

### 3.5 Propriedades medicinais da *T. erecta*

A *T. erecta* originária do México, tem suas propriedades terapêuticas reconhecidas desde o período dos astecas. A parte aérea da planta, é indicada para dor de estômago, vômito, diarreia, gastrite e enfermidades do baço. As folhas cozidas ou em infusão são usadas no tratamento de ataques epiléticos, bronquite, dor de cabeça, febre e afecções hepáticas., além de ser usada também como anti-espasmódico e anti-helmíntico. As flores cozidas são utilizadas externamente no tratamento de infecções da pele (LOPEZ *et al.*, 2001). Também foram detectados em estudos científicos, propriedades atuantes como inseticida (MACEDO *et al.*, 1997), larvicida (PATHAK *et al.*, 2000), bactericida (HARTATI *et al.*, 1999) e antiviral (MARQUE DUQUE, 2006).

Em relação à ação anti-helmíntica da *T. erecta*, não há na literatura alguma evidência robusta a esse respeito. Ocorre que estudos realizados com outra planta da mesma família, a *T. minuta*, concluíram que esta possui ação anti-helmíntica (IRERI *et al.*, 2010; FURTADO *et al.*, 2010; RUFFINENGO *et al.*, 2007). Porém na prospecção química da *T. minuta* foi observado a presença de alguns compostos que na *T. erecta* não foram observados. Por outro lado, os estudos realizados com a *T. minuta* que atestaram sua ação contra helmintos, não determinaram quais compostos desta planta possuem essa ação. Dessa forma não se pode dizer com certeza que a *T. erecta* também seja portadora da mesma ação anti-helmíntica, sendo esta uma afirmação apenas em nível empírico, que esbarra na certeza científica, carecendo de mais estudos para a comprovação.

Os compostos químicos com propriedades flavanóides e terpenóides encontradas no extrato da *T. erecta*, são considerados agentes antioxidantes, sugerindo o seu uso no tratamento de diversas enfermidades como arteriosclerose, processos inflamatórios,

cancerígenos e ainda na redução dos níveis de colesterol (REDDY *et al.*, 2004).

A *T. erecta* possui quantidade significativa de luteína, substância largamente associada à saúde dos olhos, em especial da retina e atua na prevenção de catarata. A ingestão de suplementos alimentares contendo luteína, zeaxantina e antioxidantes contribuem na redução do risco de danos na lente ocular (Tabela 2) (JIA *et al.*, 2017). Os terpenoides presentes no extrato dessa planta possuem propriedades antifúngicas. Foram observados efeitos inibitórios dos extratos contra o fungo *Candida berkhout* (VIRIATO, 2014). Já as cumarinas, são compostos químicos que apresentam propriedades farmacológicas, como atividade antioxidante, anticancerígena, anti-inflamatória, antimicrobiana e anticoagulante. Além do mais, apresentam um grande potencial no combate a enfermidades do trato respiratório, devido a ações broncodilatadora, expectorante, antiinflamatória e antialérgica, comprovadas pelos diversos estudos realizados (CZELUSNIAK, *et al.*, 2012)

Segundo Campos (2016), a atividade antimicrobiana *in vitro* dos extratos da *T. erecta* se mostram eficientes frente a bactéria *Klebsiella pneumoniae*. Ao comparar a inibição das bactérias gram-positivas e gram-negativas frente ao extrato de *T. erecta* observa-se uma maior atividade antibacteriana nas gram-positivas. Muito provavelmente, este fato esteja relacionado com a complexidade das paredes dos dois grupos bacterianos (MADIGAN *et al.*, 2015).

Extrato	Atividade	Referência
Terpenoides	Antifúngicas, anti-inflamatórias	LEGNAIOLI, 2020
Cumarinas	Broncodilatadora, expectorante, anti-inflamatória, antialérgica	CZELUSNIAK, <i>et al.</i> , 2012
Tiofenos	Anti-inflamatório, antibacteriano, anti-tumoral, anti-HIV	MITTAL, 2004
Flavonoides	Antioxidante, antiproliferativa, antimicrobiana, modulador enzimático	SILVA, 2018
Luteína	Saúde dos olhos, principalmente a retina	JIA <i>et al.</i> , 2017

Tabela 2: Tipo de extrato, atividade biológica e autor referencial.

### 3.5.1 Propriedades antivirais

A planta *T. erecta* possui alguns compostos tiofênicos, como  $\alpha$ -tertenil, bitertenil e outras substâncias cíclicas sulfuradas (PADMA *et al.*, 1997). Segundo Hudson, (1989), os tiofenos possuem atividade antiviral contra *Murine cytomegalovirus* e o *Sindbis virus* (SV).

As doenças causadas por vírus sempre ocuparam posição de destaque como fator causador de doenças em humanos. O dengue (DENV), por exemplo, é atualmente a mais importante arbovirose, constituindo-se um problema grave de saúde pública no mundo,

especialmente em regiões tropicais, como o Brasil, onde existem condições de meio ambiente favoráveis ao *Aedes aegypti*. A hiperendemia em muitas regiões do mundo, tem aumentado a ocorrência de formas mais severas, como o Dengue Hemorrágico (DHF) e a Síndrome do Choque do Dengue (DSS) (POERSCH *et al.*, 2005).

O extrato da raiz de *T. erecta* apresenta ação antiviral contra o DENV-3, provavelmente devido à presença de tiofenos; o extrato da planta apresenta completa inativação do vírus nas concentrações de 200, 300, 400 e 500 ppm (MARQUES DUQUE, 2006).

Os medicamentos fitoterápicos vêm ganhando um espaço cada vez maior no tratamento de diversas doenças em humanos, por apresentarem baixo custo, pouca toxicidade e facilidade de acesso (NOGUEIRA *et al.*, 1995). Até o presente momento, não existe nenhum tratamento preventivo ou curativo para o DENV. Controlar o inseto transmissor, através da aplicação de repelentes e larvicidas, tem sido a melhor alternativa na erradicação da doença. Portanto, a descoberta de um produto natural com atividade antiviral através de um fitoterápico, seria um passo muito importante no combate a esta arbovirose.

### 3.5.2 Propriedades antibacterianas

Os óleos essenciais são fontes de compostos antimicrobianos e agem provocando efeitos deletérios sobre a membrana celular, na permeabilidade e força protomotiva que auxilia na destruição das células bacterianas (ULTEE *et al.*, 1999).

Esses óleos com ação antibacteriana são mais eficientes contra cepas gram-positivas do que gram-negativas. Na tabela 3 apresenta-se os resultados observados diante a utilização dos óleos essenciais como fontes de propriedades antibacterianas.

MICROORGANISMOS	HALO DE INIBIÇÃO (MM)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	18,6
<i>Escherichia coli</i>	19,0
<i>Proteus mirabilis</i>	14,3
<i>Enterobacter cloaceae</i>	14,1
<i>Serratia lliquefacies</i>	32,3
<i>Morganella morgani</i>	22,3

Tabela 3: Resultado das médias dos halos de inibição (mm) da atividade antibacteriana do óleo de *T. erecta*.

Fonte: MARQUES DUQUE, 2006.

Ainda é bem escasso na literatura as pesquisas sobre o potencial antibacteriano do óleo essencial da *T. erecta*. Um dos poucos estudos, realizado por GROVER, *et al.*, (1978) demonstrou a atividade antibacteriana do óleo essencial das folhas de *T. erecta* contra bactérias gram positivas (*Bacillus subtilis* e *Bacillus anthracis*). GARG *et al.*, (1986) relata

a eficiência do óleo contra as bactérias: *Bacillus species*, *Staphylococcus albus* e *Bacillus subtilis*. A ação do óleo também foi observada contra bactérias gram-negativas, sendo a *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Xanthomonas* e *Escherichia coli*. Vale ressaltar, que o óleo essencial utilizado nesses experimentos foram obtidos de folhas de *T. erecta* oriundas da Índia.

Segundo HARTARTI *et al.* (1999), r o óleo essencial das folhas de *T. erecta*, oriunda da Indonésia, agem contra bactérias gram-positivas e gram-negativas, além do mais, se mostrou eficaz contra *B. subtilis* e não teve ação contra *E. coli*; o constituinte majoritário desse óleo foi a piperitona.

Alguns estudos sugerem que o óleo essencial possui atividade antibacteriana maior que a mistura dos compostos majoritários (GILL *et al.*, 2002) levando-se a crer que componentes minoritários podem ter importância crítica para a atividade antibacteriana. Para MARQUES DUQUE (2006), os resultados da análise química do óleo essencial de *T. erecta*, demonstram que o timol, linalool, limoneno,  $\beta$ -cariofileno e piperitona aparecem como componentes minoritários, concluindo-se que esses compostos podem agir em sinergismo com a piperitona e juntos são responsáveis pelo caráter antimicrobiano do óleo essencial de *T. erecta*.

### 3.5.3 Propriedades larvicidas

Alguns trabalhos na literatura demonstram a ação larvicida do óleo essencial da *T. erecta*. Em 2000, PATHAK *et al.*, (2000) relatou a suscetibilidade das larvas do *Aedes aegypti* ao óleo essencial das folhas de *T. erecta*. Outro estudo, realizado por DHARMAGADDA *et al.*, (2005), mostrou que, a planta com constituintes majoritários (piperitona, isopulegilacetato e mirtenol), confere uma possível ação larvicida.

A ação larvicida dos óleos essenciais das espécies do gênero *Tagetes* pode ser atribuído à presença dos terpenóides, caracterizados por possuírem uma forte atividade larvicida frente ao mosquito *Aedes aegypti* (SANTANA, 2012; DHARMAGADDA *et al.*, 2005).

Conforme MARQUES DUQUE (2006), o óleo essencial de *T. erecta* na concentração de 150 ppm apresentou a mesma ação do inseticida Temephos, com 100% de mortalidade das larvas do *Aedes aegypti*. As ações de vigilância desenvolvidas no Brasil, já demonstraram resistência do *Aedes aegypti* ao Temephos após um período contínuo de uso (DONALÍSIO e GLASSER, 2002). Dessa forma, investir na pesquisa de óleo essencial de *T. erecta* para uso como inseticida é um caminho promissor para o controle de vetores e combate aos surtos de doenças transmitidas a humanos através desses agentes.

## 4 | CONCLUSÃO

São vários os artigos de revisão bibliográfica que atestam sobre o uso de plantas

medicinais para a cura de diversas patologias, uma prática que remonta os primórdios da humanidade. São notáveis os avanços, porém é uma vasta área que há muito a se descobrir, testar, fornecendo expectativas promissoras para o futuro.

É sabido que diversas plantas possuem princípios biológicos capazes de curar ou amenizar os efeitos de diversas enfermidades. No presente estudo foi relatado sobre a *T. erecta*, popularmente conhecida como cravo de defunto para demonstrar as principais características e aplicações.

Alguns estudos sobre a *T. erecta* identificaram diversos compostos químicos, como a piperitona o majoritário, além de terpenóides.

A *T. erecta* possui em sua composição grande quantidade de luteína, substância comprovada cientificamente de sua eficácia no tratamento de distúrbios oculares

Sem do assim, essas pesquisas abrem caminhos para que estudos científicos seja elaborados para a produção de um fitoterápico com ação efetiva no combate a DENV e outras arboviroses, a diversas bactérias, patologias de origem não infecciosa e eliminação de larvas do *Aedes aegypti*.

## REFERÊNCIAS

AKERELE, O. Medicinal plants and primary health care: an agenda for action. (tradução de André A.R. de Meijer e Ceres B. Laus). **Revista de Fitoterapia**, 1988.

ANGIONI, A. Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **Easton**, v. 54, n. 12, p. 4364-4370, May 2006.

AZEVEDO, RI. **Qual a diferença entre alopatia e homeopatia?** 2014. Disponível em <https://byoformula.com.br/2014/04/15/qual-a-diferenca-entre-alopatia-e-homeopatia/>

BADKE, MR; BUDÓ, MLD; SILVA, FM; RESSEL, LB. **Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular**. SciELO. Escola Anna Nery, v.15, n.1, p.132-139. Rio de Janeiro. 2011. ISSN 1414-8145.

BADKE, MR. **Conhecimento popular sobre o uso de plantas medicinais e o cuidado de enfermagem [dissertação]**. Santa Maria (RS): 2008.

BARREIRO, E; BOLZANI, V. **Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos**. *Quim. Nova*, v.32, n.3, p.679-88, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v32n3/a12v32n3.pdf>.

BASTOS, RAA; LOPES, AMC. **A fitoterapia na Rede Básica de Saúde: o olhar da enfermagem**. *Rev. Bras. Cienc. Saude*, v.14, n.2, p.21-8, 2010. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rbcs/article/viewFile/3877/5299>.

BATISTA, WP; OLIVEIRA, MF; MARQUES, MMM; SILVA, ARA; MORAIS, SM; GUEDES, MIF; DANTAS, JDP; CASTRO, RAO. **Constituintes químicos de *Tagetes erecta* (asteraceae) cultivadas no Ceará**. 48º Congresso Brasileiro de Química, 2008

BLUMENTAHL, M. The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicines. **American Botanical Council**: New York, 1998.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 3 ed. Fortaleza: Escola Superior de Agricultura de Mossoró. p. 214, 1976.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p.: il. – (Série C. Projetos, Programas e Relatórios, 1ª edição).

BRUNING, MCR; MOSEGUI, GBG; VIANNA, CMM. A utilização da fitoterapia e de plantas medicinais em unidades básicas de saúde nos municípios de Cascavel e Foz do Iguaçu – Paraná: a visão dos profissionais de saúde. **Ciênc. saúde coletiva vol.17 no.10 Rio de Janeiro Oct. 2012**.

CALIXTO, JB . Eficácia, segurança, controle de qualidade, marketing e diretrizes regulatórias para medicamentos fitoterápicos (agentes fitoterápicos). **Braz J Med Biol Res** [online]. 2000, vol.33, n.2, pp.179-189.

CAMPOS, AC. Outbreak of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing *K pneumoniae*: A systematic review. **American Journal of Infection Control**. 4(11):1374-1380, 2016.

CZELUSNIAK, KE; BROCCO, A; PEREIRA, DF; FREITAS, GBL. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. **Rev. bras. plantas med.** vol.14 no.2 Botucatu, 2012.

DELAQUIS, PJ; STANICH, K; MAZZA, G. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. **International Journal of Food Microbiology**, v. 74, n. 1, p. 101-109, 2002.

DEVIKA, R; ELUMALAI, S. **Biosynthesis of silver nanoparticles using the fungus *Pleurotus ostreatus* and their antibacterial activity**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/304533661\\_Biosynthesis\\_of\\_silver\\_nanoparticles\\_using\\_the\\_fungus\\_Pleurotus\\_ostreatus\\_and\\_their\\_antibacterial\\_activity](https://www.researchgate.net/publication/304533661_Biosynthesis_of_silver_nanoparticles_using_the_fungus_Pleurotus_ostreatus_and_their_antibacterial_activity).

DHARMAGADDA, VSS; NAIK, SNN.; MITTAL, PK; VASUDEVAN, P. Larvicidal activity of *Tagetes patula* essential oil against mosquito species. **Bioresource Technology**, v. 11, p. 1235-1240, 2005.

DJEUSSI, DE; NOUMEDEM, JAK; SEUKEP, JA; FANKAM, AG; VOUKENG, IK; TANKEO, SB; NUKETE, AHL; KUETE, V. **Antibacterial activities of selected edible plants extracts against multidrug-resistant Gram-negative bacteria** **BMC**. Complementary and Alternative Medicine 2013, 13:164.

DONALÍSIO, MR; GLASSER, CM. Fatores que influenciam a transmissão do Dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5. n. 3, 2002.

DUTRA, M.G. **Plantas Medicinais, Fitoterápicos e saúde pública: um diagnóstico situacional em Anápolis, Goiás. [dissertação]**. Anápolis: 2009.

ELDIN S; DUNFORD, A. **Fitoterapia na atenção primária à saúde**. São Paulo: Manole, 2001.

ETHUR, LZ. **Comércio formal e perfil de consumidores de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Itaquí - RS.** SciELO. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.13, n.2, p.121-128. Botucatu. 2011. ISSN 1516-0572.

EVANGELISTA, ICM; LEITE, PTS; SOUSA, AJC; ANDRADEL, FL; NEGREIROS, JV; LEAL, FR; CARVALHO, MGFM; NUNES, LC. Prospecção Tecnológica da *Tagetes erecta* (Asteraceae). **Boletim Informativo Geum**, v. 6, n. 4, p. 50-55, out./dez. 2015 ISSN 2237-7387.

FRANZ, C.; NOVAK, J. **Sources of essential oils.** In: BASER, K; HUSNU, CN; BUCHBAUER, G. (Ed.). **Handbook of essential oils: science, technology, and applications.** Boca Raton: CRC, 2010. p. 39-82.

FURTADO, FN; SILVA, VAR; PEREIRA, JR. **Atividade carrapaticida do óleo essencial de *Tagetes minuta*.** 2010. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/688/777>

GARG, SC; DENGRE, SL. Antibacterial activity of essential oil of *Tagetes erecta*. **Hindustan Antibiotics Bulletin**, v. 28, n.1-4, p. 27-29, 1986.

GILL, HS; PFLUEGL, GMU; EISENBERG, D. **Multicopy crystallographic refinement of a relaxed glutamine synthetase from *Mycobacterium tuberculosis* highlights flexible loops in the enzymatic mechanism and its regulation.** *Biochemistry* . 2002 Aug 6;41(31):9863-72. doi: 10.1021/bi020254s.

GRAMS, WFMP. **Plantas medicinais de uso popular em cinco distritos da Ilha de Santa Catarina – Florianópolis, SC [dissertação].** Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 1999.

GROVER, GS; RAO, JT. In vitro antimicrobial studies of the essential oil of *Tagetes erecta*. **Perfumer e Flavorist**, v.3, p. 5, 1978.

HARO, MM. **Recursos florais de *Tagetes erecta* mediando a composição de redes tróficas.** Lavras: UFLA, 2014

HARTATI, WMS; WAHYUONO, S; KRASANAH, N. Identification of antimicrobial compound in volatile oil of leaves of *Tagetes erecta* L. (*Compositae*). **Majalah Farmaci**. Indonesia, v. 10, n. 1, p. 40-47, 1999.

HUDSON, JB. Plant photosensitizers with antiviral properties. **Antiviral Research**, v. 12, p. 55-74, 1989.

HUFFORD, DJ. **Folk medicine and health culture in contemporary society.** *Prim Care* 1997; 24 (4):723-741.

IRERI, LN; KONGORO, J; NGURE, P. The potential of the extracts of *Tagetes minuta* Linnaeus (Asteraceae), *Acalypha fruticosa* Forssk (Euphorbiaceae) and *Tarhchonanthus camphoratus* L. (Compositae) against *Phlebotomus duboscqi* Neveu Lemaire (Diptera: Psychodidae), the vector for *Leishmania major* Yakimoff and Schokhor. **Journal of Vector Borne Diseases**, v. 47, n. 3, p. 168-174, 2010

JIA, Y; SUN, L; IU, H; LIANG, L; LI, W; DING, H; SONG, X; ZHANG, L. **Os efeitos farmacológicos da luteína e zeaxantina em distúrbios visuais e doenças cognitivas.** *Moléculas*. Abril de 2017; 22 (4): 610.



KADAM, PV; YADAV, K. **Pharmacognostic, phytochemical and physicochemical studies of piper nigrum linn.** International Research Journal of Pharmacy 4(5):189-193. 2013. DOI: 10.7897/2230-8407.04538.

LEGNAIOLI, S. **O que são terpenos?** Disponível em <https://www.ecycle.com.br/5615-terpenos.html>

LEITE, SNL. **Além da medicação: a contribuição da fitoterapia para o serviço público.** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

LOPEZ, A; HUDSON., JB; TOWER, GHN. Antiviral and antimicrobial activities of Colombian medicinal plants. **Journal ethnopharmacology**, v. 77, p. 189-196, 2001.

LUZ MT. **Notas sobre as políticas de saúde no Brasil de transição demográfica – Anos 80.** In: Santana JP, Organizador. **Desenvolvimento gerencial de unidades básicas de saúde do distrito sanitário.** Brasília: Opas; 1995. p. 138-154

MACEDO, ME; CONSOLI, R; GRANDI, TSM; ANJOS, AMG; OLIVEIRA, AB; MENDES, NM; QUEIROZ, RO; ZANI, CL. Screening of Asteraceae (Compositae) plant extracts for larvicidal activity against *Aedes fluviatilis* (Diptera: Culicidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n. 4, p. 565-570, 1997.

MADIGAN, MT. **Brock biology of microorganisms.** Editora Harlow, Pearson Education, 2015.

MARQUES DUQUE, MMM. **Tagetes erecta: Uma planta de múltiplos propósitos: antibacteriana, larvicida e antiviral.** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde. 2006. CDD: 612.

MARQUES DUQUE, MMM. **Larvicidal activity of Tagetes erecta against Aedes aegypti.** Journal of the American Mosquito Control Association, Fresno, v. 27, n. 2, p. 156-158, June 2011.

MARTINS, ER; CASTRO, DM; CASTELLANI, DC; DIAS, JE. **Plantas medicinais.** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2000.

Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 26**, de 13 de maio de 2014.

MITTAL, S. K., ET AL. Potentiometric performance of 2-aminothiophenol based dipodal ionophore as a silver sensing material. **Sens. Actuators B-Chemical**. v. 121, p. 386-395, 2007.

MUNITA, JM, ARIAS, CA. **Mechanisms of Antibiotic Resistance.** Microbiol Spectr. 2016 Apr. 4 (2):10.1128/microbiolspec.VMBF-0016-2015. doi: 10.1128/microbiolspec.VMBF-0016-2015. PMID: 27227291; PMCID: PMC4888801.

NOGUEIRA, RMR; MIAGOSTOVICH, MP; SCHATZMAYR, H.G; MORAIS, GC; CARDOSO, FMA; FERREIRA, M. Dengue type 2 outbreak in the South of Bahia, Brazil. Laboratorial and epidemiological studies. **Revista do Instituto de Medicina. Tropical**, v. 37, n. 6, p. 507-510, 1995.

PADMA, V; SUMAN, K; SATYAWATI, S; VASUDEVAN, P; KASHYAO, S; SHARMA, S. **Tagetes: a multipurpose plant.** **Bioresource Technology**, v. 62, n. 1-2, p. 29-35, 1997.

PATHAK, N.; MITTAL, P. K.; SINGH, O. P.; VIDYA SAGAR, D.; VASNDEVAN, P. Larvicidal action of essential oils from plants against the vector mosquitoes *Anopheles stephensi* (Liston), *Culex quinquefasciatus* (Say) and *Aedes aegypti* (L). **International Pest Control**, v. 42, n. 2, p. 53-55, 2000.

PIMENTEL, VP; VIEIRA, VAM; MITIDIEN, TH; OLIVEIRA, FFS, PIERONI, JP. Biodiversidade brasileira como fonte de inovação farmacêutica: uma nova esperança? **Revista do BNDES**, n. 43,p.41-89, junho 2015.

POERSCH, CO; PAVONI, DP; QUEIROZ, MH; BORBA, L; GOLDENBERG, S; SANTOS, CND; KRIEGER, MA. **Dengue virus infection: comparison of methods for diagnosing the acute disease. Journal of Clinical Virology**, v.32, n. 4,p.272-277, 2005.

QUEIROZ, MS. O paradigma mecanicista da medicina ocidental moderna: uma perspectiva antropológica. **Rev. Saúde Pública vol.20 no.4 São Paulo** Aug. 1986.

REDDY, GM; RAO, V; SARMA, D; REDDY, TK; SUBRAMANYAM, P; NAIDU, MD. Evaluation of antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1- picryl hydrazyl method of 40 medicinal plants, **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 24, p. 4082-4086, 2012.

RUFFINENGO, S; MAGGI, M; FAVERIN, C. Essential oils toxicity related to *Varroa destructor* and *Apis mellifera* under laboratory conditions. **Zootecnia Tropical**, v. 25, n. 1. p. 63-69, 2007.

SAGAR, DV. Composition of essential oils of *Tagetes patula* L. growing in Northern India. **Journal of Essential Oil Research**, Carol Stream, v. 17, n. 4, p. 446-448, Nov. 2005.

SANTANA, HT. **Estudo fitoquímico de Piper Alatabaccum TREL & YUNCK , 1950 e avaliação da atividade larvicida sobre Aedes aegypti LINNAUS, 1762 (DIPTERA: CULICIDAE) em condições de campo simulado.** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- Graduação em Biologia Experimental, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2012.

SANTOS, BS. **Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social.** São Paulo: Boitempo, 2007.

SANTOS, VS. **Plantas medicinais.** Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/saude-bem-estar/plantas-medicinais.htm>.

SILVA, NCS; VITOR, AM; BESSA, DHS; BARROS, RMS. **A utilização de plantas medicinais e fitoterápicos em prol da saúde.** Disponível em <http://co.unicaen.com.br:89/periodicos/index.php/UNICA/article/view/56>.

SILVA, SG; BIESKI, IGC. A importância dos flavonoides na saúde humana, com ênfase na espécie *Arrabidaea chic*. **Revista Saúde Viva Multidisciplinar da AJES**, ISSN 2595-8615, 2018.

SINGH, G. Studies on essential oils: part 35: chemical and biocidal investigations on *Tagetes erecta* leaf volatile oil. **Flavour and Fragrance Journal**, Chichester, v. 18, n. 1, p. 62-65, Jan./Feb. 2003.

SOULE, JA; JANICK, J. Novel annual perennial *Tagetes*. Progress in new crops: Proceedings of the Third. **National Symposium Indiana**, n. 22-25, p. 546-551, 1996.

ULTEE, A; KETS, EPW; SMID, EJ. Mechanisms of action of carvacrol on the food-borne pathigen *Bacillus cereus*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 65, n. 10, p. 4606-4610, 1999.

VEIGA JÚNIOR, VF; PINTO, AC; MACIEL, MAM. Plantas medicinais: cura segura? **Quím. Nova**, vol.28 no.3 São Paulo; May/June **2005**.

VENDRUSCOLO, GS; MENTZ, LA. Estudo da concordância das citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Bot. Bras. vol.20 no.2 São Paulo** June/Apr. 2006.

VERDI, LG; BRIGHENTE, IMC; PIZZOLATTI, MG. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Química Nova**, v. 28, n.1, p.85-94, 2005.

VET, LEM. The effect of complete versus incomplete information on odour discrimination in a parasitic wasp. **Animal Behaviour, Amsterdam**, v. 55, n. 5, p. 1271-1279, May 1998.

VIRIATO, A. **Terpenoides com atividade antifúngica para *Candida Berkhout*, causadoras de infecções hospitalares**. O Mundo da Saúde, São Paulo - 2014;38(1):40-50.

WIKANINGTYAS, P; SUKANDAR, EY. **The antibacterial activity of selected plants towards resistant bacteria isolated from clinical specimens**. Asian Pac J Trop Biomed 2016; 6(1): 16–19.

WORKU, T; BERTOLDI, M. **Essential oils at essential oils at different development stages of Ethiopian *Tagetes minuta***. In: FRANZ, C. H.; MATHE, A.; BUCHBAUER, G. (Ed.). **Essential oils: basic and applied research**. Carol Stream: Allured, 1996. p. 339-341.

YUNES, RA; PEDROSA, CR; FILHO, VC; Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Química Nova**, v. 24, n. 1, p. 147-152, 2001.