



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ROBÉRIA MARTA DE SOUSA

**ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO DE *CAESALPINIA FERREA*, *C.*
PULCHERRIMA E *C. PYRAMIDALIS*: UMA REVISÃO.**

PICOS-PI

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE BARROS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ROBÉRIA MARTA DE SOUSA

**ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO DE *CAESALPINIA FERREA*, *C.*
PULCHERRIMA E *C. PYRAMIDALIS*: UMA REVISÃO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
modalidade Licenciatura, da Universidade Federal
do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de
Barros - Picos, como requisito parcial para a
obtenção do Grau de licenciado.

Orientador: Prof^o. Msc. João Marcelo de Castro e
Sousa.

Co-orientador: Prof^o. Msc. Hélio de Barros
Fernandes

PICOS-PI

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí

Biblioteca José Albano de Macêdo

S725e Sousa, Robéria Marta de.

Estudo etnofarmacológico de caesalpinia ferrea, c.
pulcherrima e c. pyramidallis: uma revisão / Robéria Marta de
Sousa.– 2015.

CD-ROM : il.; 4 ¾ pol. (58 f.)

Monografia (Curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas)
– Universidade Federal do Piauí, Picos, 2015.

Orientador (A): Prof. Me. João Marcelo de Castro e Sousa

1. Estudo Farmacológico. 2. Caesalpinia pyramidalis. 3. Caesalpinia ferrea. I. Título.

CDD 615.1

ROBERIA MARTA DE SOUSA

ESTUDO ETNOFARMACOLÓGICO DE *CAESALPINIA FERREA*, C.
PULCHERRIMA E *C. PYRAMIDALIS*: UMA REVISÃO.

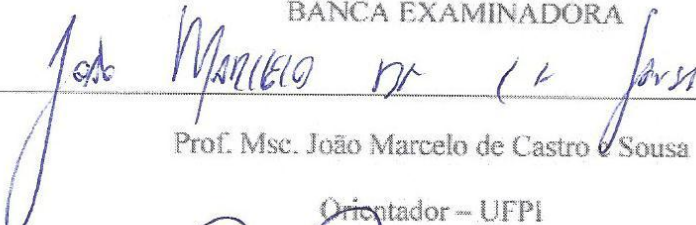
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Ciências Biológicas,
modalidade Licenciatura, da Universidade Federal
do Piauí, Campus Senador Helvídio Nunes de
Barros - Picos, como requisito parcial para a
obtenção do Grau de licenciado.

Orientador: Prof^o. Msc. João Marcelo de Castro e
Sousa.

Co-orientador: Prof^o. Msc. Hélio de Barros
Fernandes

Aprovada em 02/07/2015

BANCA EXAMINADORA


Prof. Msc. João Marcelo de Castro e Sousa

Orientador – UFPI



Prof^a. Dra. Ana Paula Peron
Membro – UFPI



Prof^o. Msc. Hélio Barros Fernandes

Membro – UFPI

Prof^o. Msc. Leonardo Henrique Guedes de Moraes Lima

Suplente – UFPI

Dedico esse trabalho a todos os meus professores que me mostraram a importância de estudar e aos meus pais que me deram educação acima de tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e sabedoria para superar todas as dificuldades.

A minha mãe Rosa Maria de Sousa (in memoriam), “meu anjo da guarda” por ter intercedido por mim junto ao Pai.

Ao meu amor Expedito (coração) por imensa paciência, apoio e força conferida a mim durante toda essa trajetória.

Aos meus irmãos, Rosana e Carlos, a minha avó Severiana e a todos meus familiares por todo amor e carinho dedicado a mim.

A todos meus amigos e aos professores que me ajudaram no decorrer dessa jornada, em especial a minha querida amiga Tauane.

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a minha formação: MEU MUITO OBRIGADO!

RESUMO

A medicina popular é uma prática que ultrapassou milênios e que se faz presente ainda na atualidade. Este trabalho tem como objetivo principal elaborar uma revisão sobre o estudo farmacológico de drogas vegetais obtidas das espécies *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro) e *Caesalpinia pulcherrima* (flambozinho). A *Caesalpinia* tem suas partes botânicas, folhas, sementes, flores, frutos, entrecasca, vagem e raízes utilizadas com intenção medicinal para combater enfermidades como micoses, gripes, lesões etc. Desta forma, utilizou-se da pesquisa bibliográfica em consonância com o método de estudo exploratório que nos possibilitou a análise das fontes e ampliação das discussões sobre as espécies supracitadas. Foram analisados 40 trabalhos a respeito da farmacologia destas três espécies de *Caesalpinia*. Pode-se concluir que os trabalhos analisados indicam que as pesquisas e os testes realizados em laboratório com as plantas aqui estudadas demonstraram que as mesmas possuem efeitos antivirais, hipoglicemiante, antimicrobiana e outras, podendo ser empregadas na fabricação de remédios que possam ser mais acessíveis à população. Observou-se nestas três espécies que há a presença de substâncias tais como, flavonoides, taninos e óleos essenciais que possuem propriedades antioxidantes, adstringentes, antibactericida dentre outras, de suma importância para o desenvolvimento de fitoterápicos. Os estudos mostram que essas plantas, corroborando com o conhecimento empírico, tem grande potencial farmacológico, no entanto carece de pesquisas mais precisas e conclusivas e assim propiciar melhores alternativas no tratamento de inúmeras doenças, sendo uma ferramenta em prol da saúde e profilaxia humana.

Palavras-chave: *Caesalpinia pyramidalis*. *Caesalpinia ferrea*. *Caesalpinia pulcherrima*. Estudo farmacológico.

ABSTRACT

Folk medicine is a practice that exceeded millennia and which is present even today. This work aims to prepare a review of the pharmacological study of herbal drugs obtained from species *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro) and *Caesalpinia pulcherrima* (flamboyanzinho). The *Caesalpinia* has its botanical parts, leaves, seeds, flowers, fruits, bark, pods and roots used with medicinal intention to fight diseases such as ringworm, colds, injuries etc. Thus, we used the literature in line with the exploratory study method that enabled us to analyze the sources and expanding discussions on the above species. 40 works were analyzed regarding the pharmacology of these three species of *Caesalpinia*, we can conclude that the analyzed studies indicate that researches and tests performed in the laboratory with plant studied here have shown that they possess antiviral effects, hypoglycemic, and other antimicrobial and can be used to manufacture drugs that may be more accessible to the population. It was observed in these three species there is the presence of substances such as flavonoids, tannins and essential oils that possess antioxidant properties, astringent, antibacterial among others, of paramount importance to the development of herbal medicines. Studies show that these plants, corroborating empirical knowledge, has great pharmacological potential, but needs more accurate and conclusive research and thus provide better alternatives in the treatment of many diseases, being a tool for health and human prophylaxis.

Keywords: *Caesalpinia pyramidalis*. *Caesalpinia ferrea*. *Caesalpinia pulcherrima*.
Pharmacological study .

LISTA DE SIGLAS

ATP - Adenosina trifosfato

LPLF - Porção Lipídica

RT-PCR – Transcriptase reversa

EA - Extrato aquoso

EaCf – Extrato aquoso de *Caesalpinia férrea*

F80 - Fração purificada

HSV - Herpes vírus

PV - Poliovírus

CC50 - Concentração citotóxica

PLCF - Galactomananas sulfatadas

TPA - Tetradecanoil-forbol

DMBA - Dimetilbenzeno- antraceno

TPL - Solução de polissacarídeos

EGF - Fator de crescimento epidérmico

TGF- α - Fator de crescimento transformador alfa

BFGF - Fator de crescimento básico dos fibroblastos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Produtos Naturais.....	13
2.2 Família Leguminosae.....	15
2.3 Flavonoides.....	16
2.3.1 Atividade Biológica dos Flavonoides.....	16
2.4 Taninos.....	19
2.4.1 Atividade Biológica dos Taninos.....	20
2.5 Óleos Essenciais.....	21
2.5.1 Atividade Biológica dos Óleos essenciais.....	21
2.6 Descrição Botânica e Uso Popular.....	22
2.6.1 <i>Caesalpinia pyramidalis</i>	22
2.6.2 <i>Caesalpinia ferrea</i>	23
2.6.3 <i>Caesalpinia pulcherrima</i>	24
3 METODOLOGIA.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1 <i>Caesalpinia ferrea</i> : Sementes.....	27
4.2 <i>Caesalpinia ferrea</i> : Cascas.....	29
4.3 <i>Caesalpinia ferrea</i> : Frutos.....	33
4.4 <i>Caesalpinia pyramidalis</i> : Sementes.....	37
4.5 <i>Caesalpinia pyramidalis</i> : Cascas.....	38
4.6 <i>Caesalpinia pyramidalis</i> : Folhas.....	41
4.7 <i>Caesalpinia pulcherrima</i> : Folhas.....	42
4.8 <i>Caesalpinia pulcherrima</i> : Frutos.....	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

A medicina popular é uma prática que ultrapassou milênios e que se faz presente ainda na atualidade; constituindo-se de um importante meio para a preservação do bem-estar, para o diagnóstico e o tratamento de doenças, a medicina popular usou ao longo da história, minerais, rituais mágicos e religiosos, assim como animais e plantas na busca de livrar o ser humano de males que o atingiam (BATISTA; OLIVEIRA, 2014).

Nessa perspectiva, Oliveira (2010) salienta que não só o uso das plantas medicinais, como o conhecimento de propriedades terapêuticas esta presente na vida do homem desde os primórdios de sua história. Há cerca de 2700 anos, por exemplo, foi realizado um estudo sistemático na China de plantas medicinais, resultando em cerca de 365 drogas.

As plantas e extratos vegetais são sendo uma importante fonte de produtos naturais biologicamente ativos e, devido a sua grande diversidade em termos e estrutura, propriedades físico-químicas e biológicas, pode ser modelo para a síntese de inúmeros fármacos (NODARI; GUERRA, 2000).

Nesse sentido, argumenta Fernandes et al (2009) que as plantas são fontes de suma importância de produtos naturais ativos biologicamente, assim muitas plantas são modelos sínteses para a fabricação de alguns fármacos, a potencialidade de muitas espécies vegetais acaba por fazer com que muitos pesquisadores da área de produtos naturais surpreendam-se ao descobrirem a inacreditável diversidade de suas estruturas, propriedades físico- químicas e biológicas.

Apesar da exploração das plantas com potencialidades medicinais no Brasil ainda ser pequeno tem adquirido certo destaque no Brasil atualmente, assim como no restante do mundo, o que deve-se ao fato de os produtos naturais apresentarem grande variedade de substâncias que possuem atividade biológica. (FERNANDES, ET AL, 2009).

Outro fator a favor dos produtos naturais é seu fácil acesso e baixo custo, especialmente em um país com desigualdades sociais como o Brasil, onde 20% da população é responsável por 63% do consumo dos medicamentos disponíveis; o restante encontra nos produtos de origem natural, especialmente nas plantas medicinais, a única fonte de recursos terapêuticos (GARCIA, 1995; FOGLIO et al., 2006).

Apesar do aumento do número de estudos na área de produtos naturais, seu potencial ainda é subaproveitado, principalmente no Brasil, que é o país com maior diversidade genética vegetal do mundo, contando com mais de 55.000 espécies catalogadas de um total estimado entre 350.000 e 550.000. Dados disponíveis revelam que apenas 15 a 17% das

plantas foram estudadas quanto ao seu potencial medicinal (FERNANDES et al., 2009). Mesmo entre as plantas com uso na medicina tradicional ainda há um grande percentual que não foi objeto de estudo visando à comprovação da eficácia e da segurança de seu uso (RUIZ et al., 2008).

Dentre estas várias espécies vegetais que possuem poucos estudos, estão às plantas pertencentes à família Leguminosae, as quais possuem inúmeras propriedades farmacológicas, e por este motivo, devem ser mais profundamente estudadas. A família leguminosae apresenta hábitos diferentes desde ervas perenes a árvores de grande porte, muitas de suas plantas são comestíveis, sobretudo às vagens de algumas espécies.

A *Caesalpinia* é um gênero da família Leguminosae constituída por 150 gêneros e por 2200 espécies que se desenvolvem em climas tropicais de todo o mundo. Seu uso apresenta relevância dentro da área ecológica, medicinal, assim como na econômica. Presentes na medicina popular para o trato das mais variadas enfermidades, a *Caesalpinia* tem suas partes botânicas, como flores, frutos, entrecasca, vagem e raízes utilizadas com intenção medicinal, sendo a entrecasca e a vagem as partes da espécie que são mais aproveitadas. (OLIVEIRA, 2010).

Este trabalho tem como objetivo elaborar uma revisão sobre o estudo farmacológico de drogas vegetais obtidas das espécies *Caesalpinia pyramidalis* (catingueira), *Caesalpinia ferrea* (pau-ferro) e *Caesalpinia pulcherrima* (flambozinho).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produtos Naturais

Os produtos naturais são utilizados pela humanidade desde antiguidade. A busca por alívio e cura de doenças pela ingestão de ervas e folhas talvez tenham sido uma das primeiras formas de utilização dos produtos naturais. A história do desenvolvimento das civilizações Oriental e Ocidental é rica em exemplos da utilização de recursos naturais na medicina, no controle de pragas e em mecanismos de defesa, merecendo destaque a civilização Egípcia, Greco-romana e Chinesa. A medicina tradicional chinesa desenvolveu-se com tal grandiosidade e eficiência que até hoje muitas espécies e preparados vegetais medicinais são estudados na busca pelo entendimento de seu mecanismo de ação e no isolamento dos princípios ativos. (MELO; SANTOS, 2001).

As técnicas desenvolvidas e utilizadas no Egito para conservação de múmias ainda são um desafio para a Química moderna. Na Idade Antiga, além de técnicas medicinais, muitos venenos foram descobertos na natureza e utilizados para fins de defesa, caça e mesmo ilícitos, como a utilização do veneno de Hemlock (*Conium maculatum*) na execução de prisioneiros, inclusive Sócrates, durante o Império Grego. (MELO; SANTOS, 2001).

O profundo conhecimento do arsenal químico da natureza pelos povos primitivos e pelos indígenas pode ser considerado fator fundamental para descobrimento de substâncias tóxicas e medicamentosas ao longo do tempo. A convivência e o aprendizado com os mais diferentes grupos étnicos trouxeram valiosas contribuições para o desenvolvimento da pesquisa em produtos naturais, do conhecimento da relação íntima entre a estrutura química de um determinado composto e suas propriedades biológicas e da inter-relação animais ou insetos e planta. Neste sentido, a natureza forneceu muitos modelos moleculares que fundamentaram estudos de relação estrutura-atividade (SAR) e inspiraram o desenvolvimento da síntese orgânica clássica (PINTO, 1995; DEWICK, 1997).

Vários são os exemplos que poderiam ilustrar este extenso e fascinante assunto, como os curares, que eram drogas obtidas de diversas espécies de *Strychnos* e *Chondodendron* americanas e africanas, utilizadas pelos índios para produzir flechas envenenadas para caça e pesca (PINTO, 1995; DEWICK, 1997); o ópio, preparado dos bulbos de *Papaver somniferum*, é conhecido há séculos por suas propriedades soporíferas e analgésicas. Esta planta era utilizada desde a época dos Sumérios (4000 a.C.); o descobrimento dos salicilatos obtidos de *Salix alba*. Os extratos das cascas do salgueiro (*S. alba*) tinham propriedades analgésicas e

antipiréticas, sendo um dos marcos mais importantes da produção de fármacos a partir de produtos naturais (YUNES & CECHINEL FILHO, 2001; WEISSMANN, 1991).

Portanto, as potencialidades de uso das plantas medicinais encontram-se longe de esgotar-se, afirmação endossada pelos novos paradigmas de desenvolvimento social e econômico baseados nos recursos renováveis. Novos conhecimentos e novas necessidades certamente encontrarão, no reino vegetal, soluções, por meio da descoberta e do desenvolvimento de novas moléculas com atividade terapêutica ou com aplicações tanto na tecnologia farmacêutica quanto no desenvolvimento de fitoterápicos com maior eficiência de ação. Isto porque as plantas são uma fonte importante de produtos naturais biologicamente ativos, muitos dos quais se constituem em modelos para a síntese de um grande número de fármacos. Pesquisadores da área de produtos naturais mostram-se impressionados pelo fato desses produtos encontrados na natureza revelarem uma variedade quase inacreditável em termos de estrutura e de propriedades físico-químicas e biológicas (SCHENKEL, GOSMANN, PETROVICK, 2003).

Cerca da metade (49%) das novas moléculas introduzidas entre 1981 e 2002 são produtos naturais, análogos semissintéticos de produtos naturais ou compostos sintéticos baseados em grupos farmacofóricos de produtos naturais (NEWMAN; CRAGG; SNADER, 2003). Atropina, ácido salicílico, artemisinina, colchicina, digoxina, efedrina, morfina, fisostigmina, pilocarpina, quinina, reserpina, taxol, tubocurarina, vincristina e vinblastina são alguns exemplos de fármacos derivados de plantas medicinais. A maioria dessas drogas derivadas de plantas foram descobertas através da investigação das curas tradicionais e conhecimentos populares (GILANI, 2005).

Outro aspecto importante deve-se ao crescente interesse mundial nos últimos anos do uso de fitoterápicos como medicamentos complementares ou alternativos na prevenção ou alívio de muitas doenças. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) mostram que 80% da população mundial já fez uso de algum tipo de erva em busca do alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável (MARTINS et al., 2000). Nos Estados Unidos, 24% das prescrições médicas utilizam um ou mais princípios ativos derivados de plantas e 2,5% utilizam o seu extrato bruto (CALIXTO et al., 1998). No Brasil, a inserção de práticas integrativas e complementares, como fitoterapia e acupuntura, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), acompanha esta tendência mundial (Portaria nº 971/ Ministério da Saúde, 2006).

Na pesquisa com plantas medicinais existem critérios adequados na seleção das espécies vegetais para sucesso na investigação farmacológica. Segundo Holetz e

colaboradores (2002), a abordagem com base no conhecimento popular (etno-dirigida) é a mais utilizada e mais eficaz, devido ao acúmulo milenar das informações em curto período de tempo, o que aumenta a possibilidade de se descobrir novos compostos. Portanto, as plantas utilizadas na medicina popular são de grande importância na descoberta de novos fármacos, pela presença de uma gama de compostos das mais variadas estruturas e pela fácil acessibilidade e abundância, principalmente no Brasil, detentor da maior biodiversidade vegetal do mundo. Nesse contexto, no grupo das leguminosas encontramos espécies com grande potencial e interesse em quase todos os campos de aplicação.

A família leguminosae que apresenta diversas espécies e grande potencial para a farmacologia possui múltiplos gêneros e milhares de espécies, sendo dividida em três grupos e contendo características peculiares sobre as quais nos debruçamos a seguir.

2.2 Família Leguminosae

A família Leguminosae é uma das maiores e das mais importantes. Nela encontramos espécies de interesse em quase todos os campos de aplicação. Esta, é de grande distribuição geográfica sendo a mais extensa, depois de Compositae e Orchitaceae, Compreende três subfamílias: *Faboideae*, *Caesalpinioideae* e *Mimosoideae*, às quais estão subordinadas cerca de 650 gêneros e 18.000 espécies (ALVES, 2007).

A *Mimosidae* apresenta flores tubulares pequenas e regulares, agrupadas em inflorescências globosas ou em forma de bastão, e os estames são a parte mais atrativa da flor. A *Faboideae* tem flores zigomorfas com as do feijão, com pétalas muito atrativas. A *Caesalpinioideae* apresenta flores mais abertas dentre as Leguminosas, com cinco pétalas (ALVES, 2007).

As leguminosas têm várias vantagens ecológicas que lhes permitem competir com sucesso e colonizar quase todos os ambientes do planeta, como a alto teor de nitrogênio nas folhas que lhes permitem realizar maiores taxas de fotossíntese, produzindo mais nutrientes e proporcionando crescimento mais efetivo, principalmente em áreas com grande incidência de luz solar (ALVES, 2007).

Considerações botânicas e fitoquímicas da família Leguminosae foram revisadas e os dados demonstram que esta família é particularmente rica em flavonoides e compostos biogeneticamente relacionados como rotenoides e isoflavonoides. Alcaloides, terpenoides e esteroides são exemplos de outras classes presentes em muitos representantes da família. Os

taninos, todavia, têm frequência muito baixa se comparada aos flavonoides (HEGNAUER e BARKMEIHER; 1993; ZARUCCHI, 1994).

2.3 Flavonoides

Flavonoides são compostos polifenólicos biossintetizados a partir da via dos fenilpropanóides e do acetato, precursores de vários grupos de substâncias como aminoácidos alifáticos, terpenóides, ácidos graxos dentre outros (MANN, 1987). Eles participam de importantes funções no crescimento, desenvolvimento e na defesa dos vegetais contra o ataque de patógenos (DIXON & HARRISON, 1990) e estão presentes na maioria das plantas, concentrados em sementes, frutos, cascas, raízes, folhas e flores (FELDMANN, 2001). As principais fontes de flavonoides incluem frutos (uvas, cerejas, maçã, groselhas, frutas cítricas, entre outros) e hortaliças (pimenta, tomate, espinafre, cebola, brócolis, dentre outras folhosas) (BARNES et al., 2001), sendo seu consumo estimado na dieta humana entre 1-2g por dia (De VRIES et al., 1997).

Plantas medicinais e condimentares que contêm flavonoides são usadas há milhares de anos na medicina oriental. No entanto, a despeito da literatura avaliada, são usados terapeuticamente na medicina popular do ocidente, embora, não tenha alcançado, ainda, uma proporção grandiosa (MIDDLETON et al., 2000), sendo que possuem atividade antioxidante na função protetora e no tratamento de doenças degenerativas mediadas por estresse oxidativo (LOPEZ-REVUELTA et al., 2006).

Os flavonoides são subdivididos nas principais classes: flavonas, flavonóis, chalconas, auronas, flavanonas, flavanas, antocianidinas, leucoantocianidinas, proantocianidinas, isoflavonas e neoflavonóides (BRAVO, 1998).

2.3.1 Atividade Biológica dos Flavonoides

Os flavonoides são compostos fenólicos com ações bioquímicas e farmacológicas, sugerindo que membros deste grupo de compostos podem inibir diversas enzimas incluindo hidrolases, óxido redutases, DNA sintetase, RNA polimerase, fosfatases, fosfoquinasas e oxigenases (HAVSTEEN, 2002; MIDDLETON et al., 2000; GARCIA-LAFUENTE et al., 2009). Os flavonoides são muito estudados devido às suas inúmeras propriedades biológicas e medicinais, como por exemplo: atividade antioxidante, atividade vascular, atividade citotóxica e antitumoral. (NIJVELDT et al., 2001).

A atividade antioxidante é uma das suas propriedades mais estudadas neste grupo de compostos (HARBORNE & WILLIAMS, 2000). De uma forma geral, a atividade antioxidante está relacionada com a estrutura do flavonoide, dependendo assim do número de substituintes hidroxilo que apresenta na sua constituição. Assim, quanto maior o número de substituintes hidroxilo, mais forte será a atividade do composto flavonoide (HAVSTEEN, 2002). As flavonas e as catequinas demonstraram ser os flavonoides mais poderosos na proteção do corpo contra espécies de radicais livres que são produzidos durante o metabolismo normal do oxigênio (TAPAS et al., 2008). Estes radicais reativos têm sido incluídos como contributos de diversas doenças crónicas tais como doenças cardiovasculares, cancerígenas, inflamatórias e hepáticas, razão pela qual o seu estudo se tornou essencial (HARBORNE & WILLIAMS, 2000). Em diversos estudos estrutura – atividade realizada, os flavonoides revelaram possuir capacidade de inibir enzimas importantes como a NADH oxidase na respiração mitocondrial (NIJVELDT et al., 2001).

A inibição exercida pelos flavonoides pode ser competitiva, mas na maioria das situações é alostérica. O flavonol campferol revelou inibir competitivamente as hialuronidases (MIDDLETON et al., 2000). A genisteína e quercetina são capazes de inibir DNA topoisomerase I e II através do aumento do complexo DNA – enzima nas células L1210. Por outro lado, alguns flavonoides como a baicaleína e quercetina demonstraram também inibir a xantina oxidase, enzima que catalisa a formação de urato e o ânion superóxido da xantina (HARBORNE & WILLIAMS, 2000; MIDDLETON et al., 2000).

A disfunção endotelial contribui para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, aterosclerose e formação de coágulos arteriais (Harborne & Williams, 2000). O consumo de flavonoides pode prevenir a disfunção endotelial através de um processo de vasorelaxamento que leva à diminuição da pressão arterial (TAPAS et al., 2008).

A modificação oxidativa de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) causada por radicais livres é um dos maiores contributos para a patogênese da aterosclerose (TAPAS et al., 2008). Os flavonoides atuam nestes radicais como uma cadeia protetora de antioxidantes. O quercetina e os seus glicosídeos demonstraram um efeito protetor significativo na proteção das LDL contra a modificação oxidativa (TAPAS et al., 2008; SANDHAR et al., 2011).

As plaquetas ao aderirem ao endotélio vascular originam a formação de peróxidos lipídicos e radicais livres que por sua vez inibem a formação endotelial de prostaciclina e óxido nítrico (HODGSON & CROFT, 2010). Em 1960 um dos diversos estudos realizados nesta área de atividade dos flavonoides demonstrou que um pigmento extraído do chá podia reduzir a coagulação sanguínea, aumentar a fibrinólise e prevenir a agregação plaquetária

(HARBORNE & WILLIAMS, 2000). Vários flavonoides como o quercetina, campeferol e mirecetina foram objeto de estudo pelas suas propriedades antiagregantes. Por outro lado, verificou-se que compostos como flavonois são particularmente antitrombóticos devido a sua capacidade de neutralizar os radicais livres e manter uma concentração de prostaciclina e óxido nítrico, apropriadas (HODGSON & CROFT, 2010; TAPAS et al., 2008). Por outro lado, os flavonoides são designados de agentes antitrombóticos, devido à inibição da atividade da cicloxigenase e da lipoxigenase (SANDHAR et al., 2011).

O potencial antioxidante dos flavonoides tem despertado um grande interesse devido aos benefícios que estes compostos apresentam na saúde (HARBORNE & WILLIAMS, 2000). Estes compostos polifenólicos têm propensão a transferir íons, quelatar íons de ferro e suprimir espécies reativas de oxigênio. Devido a estas propriedades, os flavonoides foram considerados potenciais protetores da cardiotoxicidade crônica originada pelo uso do fármaco antitumoral doxorrubicina (HODGSON & CROFT, 2010). O uso deste agente encontra-se condicionado devido à ocorrência frequente de cardiotoxicidade. O uso de flavonoides como inibidores desta patologia foi demonstrado em cobaias de laboratório (TAPAS et al., 2008).

Os flavonoides são alguns dos grupos de produtos naturais anticancerígenos mais promissores que têm sido experimentados. Têm demonstrado ser muito eficazes contra moléculas oxidantes como, por exemplo, radicais livres que possivelmente estão envolvidos em danos que ocorrem ao nível do DNA e que promovem a proliferação das células cancerígenas. Por outro lado, demonstraram capacidade de interferir com a iniciação, desenvolvimento e progressão das células cancerígenas pela modulação da proliferação celular, diferenciação, apoptose, angiogênese e metástase (MIDDLETON et al., 2000; SANDHAR et al., 2011).

A atividade antitumoral da catequina, um flavanol presente no chá verde, *Areca catechu*, *Crutaegus oxyacantha*, *Cinnamomum cassia*, *Polygonum multiflorum*, *Rheum palmatum*, foi examinada usando modelos de invasão do tumoral. Verificou-se que este flavonoide em particular era capaz de inibir esta invasão e que a sua atividade pode estar relacionada com a sua capacidade de se ligar a um ativador tecidual do plasminogênio (t-PA) para a laminina, uma molécula de matriz extracelular, que desempenha um papel importante durante a adesão de células cancerígenas, conduzindo à inativação parcial do t-PA (DI CARLO, et al., 1999).

Os isoflavonoides, bem como outros flavonoides podem inibir o ciclo celular e induzir a apoptose em células cancerígenas que se encontram em divisão (SANDHAR et al., 2011; HAVSTEEN, 2002). Diferentes estudos mostraram que os flavonoides, tais como a

quercetina, genistéina e luteonina, afetam a sinalização do ciclo celular. No caso da quercetina, esta bloqueia o ciclo na fase G1/S e induz a apoptose em células cancerígenas (SANDHAR et al., 2011; PETERSON et al., 2003).

Di Carlo et al., em 1999 verificaram que a quercetina também é capaz de inibir as células cancerígenas responsáveis pelo cancro da mama humano *in vitro* através da inibição da expressão da proteína da membrana plasmática P53, uma proteína supressora tumoral que desempenha um papel importante na apoptose. A genistéina demonstrou causar apoptose em culturas de células HL – 60 (células de leucemia promielocítica humana) em 8h. Por outro lado, verificou-se que este isoflavonoide bloqueava completamente os fatores EGF (Fator de crescimento epidérmico), TGF- α (Fator de crescimento transformador alfa), bFGF (Fator de crescimento básico dos fibroblastos), evitando a apoptose em células granulosas do ovário de ratos (KANADASWAMI et al., 2005).

Pedro et al., em 2005 avaliaram a capacidade da flavona prenilada artelastina em inibir o crescimento de 52 linhas celulares tumorais humanas, representando nove diferentes tipos de tumores. A inibição do crescimento foi detectada em todas as linhas celulares, com valores que variam GI50 0,8-20,8 μ M. A atividade inibidora de crescimento da artelastina foi demonstrada na linha celular de células de cancro da mama MCF-7 (GI50 = 6,0 μ M), verificando-se que esta flavona exerce um efeito bifásico na síntese de ADN de células MCF-7, um efeito estimulador em baixas concentrações (abaixo de GI50) para tempos curtos de exposição (6 h, 24 h), e um efeito inibidor em concentrações elevadas (acima GI50). Através de análises por citometria de fluxo de células tratadas com artelastina revelam uma acumulação na fase S, que interfere com a progressão do ciclo celular (PEDRO et al., 2005).

2.4 Taninos

Os taninos são compostos fenólicos de grande interesse econômico e ecológico. Apresentam solubilidade em água e peso molecular compreendido entre 500 e 3000 Dalton, possuem a habilidade de formar complexos insolúveis em água com proteínas, gelatinas e alcaloides (MELLO & SANTOS, 2001). Tais compostos são responsáveis pela adstringência de muitos frutos e produtos vegetais, devido à precipitação de glucoproteínas salivares, o que ocasiona a perda do poder lubrificante (BRUNETON, 1991). Habilidade de formar complexos insolúveis provem dos grupos hidroxilas polifenólicos que permitem a formação de ligações estáveis com vários compostos (MELLO & SANTOS, 2001).

Os taninos podem ser classificados como hidrolisáveis e não hidrolisáveis (SINGLETON & KRATZER, 1973). Os taninos hidrolisáveis por hidrólise ácida liberam ácidos fenólicos: gálico, caféico, elágico e um açúcar (SGARBIERI, 1996). O ácido tânico é um típico tanino hidrolisável, o qual é quebrado por enzimas ou de forma espontânea (SINGLETON & KRATZER, 1973). Os taninos não hidrolisáveis ou condensados (flavolanos) são polímeros dos flavonoides (SGARBIERI, 1996), formados predominantemente por unidades de flavan-3-ols (catequina) e flavan 3,4-diols (leucoantocianidina), presentes em maior quantidade nos alimentos normalmente consumidos (SINGLETON & KRATZER, 1973; SALUNKHE et al., 1982; DESHPANDE et al., 1986; SALUNKHE et al., 1990).

2.4.1 Atividade Biológica dos Taninos

As aplicações de drogas com taninos estão relacionadas, principalmente, com suas propriedades adstringentes. Por via interna exercem efeito antidiarreico e antisséptico; por via externa impermeabilizam as camadas mais expostas da pele e mucosas, protegendo assim as camadas subjacentes. Ao precipitar proteínas, os taninos propiciam um efeito antimicrobiano e antifúngico. Ademais, os taninos são hemostáticos e, como precipitam alcaloides, pode servir de antídoto em casos de intoxicações (BRUNETON, 1991). Em processos de cura de feridas, queimaduras e inflamações, os taninos auxiliam formando uma camada protetora (complexo tanino-proteína e/ ou polissacarídeo) sobre tecidos epiteliais lesionados, podendo, logo abaixo dessa camada, o processo curativo ocorrer naturalmente (MELLO & SANTOS, 2001).

Provavelmente, devido à habilidade de se ligar às proteínas e outras macromoléculas, os taninos também apresentam atividades tóxicas. Ayres et al., (2007) verificaram que a rápida mortalidade de insetos tratados com taninos condensados parece ser devido à atividade tóxica destes compostos e não pela inibição da digestibilidade. Elagitaninos dímeros são mais adstringentes que os monômeros (SCALBERT, 1991). Deste modo, se a toxicidade é devido a sua adstringência, alta toxicidade está intimamente associada ao maior peso da molécula. Contudo, isto não ocorre sempre, por ex., a catequina apresenta maior toxicidade que os taninos, embora esta tenha pouca afinidade por proteínas (SCALBERT, 1991; ITAKURA et al., 1987; AGUILAR-ORTIGOZA et al., 2003).

Outro mecanismo de toxicidade, que pode envolver os taninos, deve-se ao fato desses complexarem-se com facilidade a íons metálicos. Sistemas biológicos, incluindo

microrganismos, necessitam de íons metálicos como cofatores enzimáticos. Por ex., ratos tratados com bebidas ricas em compostos fenólicos tiveram redução da absorção de ferro (SCALBERT, 1991).

Várias doenças degenerativas como câncer, esclerose múltipla, aterosclerose e o próprio processo de envelhecimento estão associados a altas concentrações intercelulares de radicais livres. Estudos recentes mostram que vários taninos atuam como captadores de radicais, os quais interceptam o oxigênio ativo formando radicais estáveis (MELLO & SANTOS, 2001). Chung Et al., (1998) sugerem que os taninos parecem ter duplo efeito, por um lado, beneficiam a saúde devido a seu efeito quimiopreventivo contra carcinogênese ou atividades antimicrobianas, por outro lado, estão envolvidos possivelmente na formação de cânceres, hepatotoxicidade ou efeitos antinutricionais. Taninos das espécies *Quercus suber* L. e *Q. coccifera* L. apresentaram efeito gastroprotetor, variando entre 66 e 91% (KHENNOUF, 2003).

As propriedades antimicrobianas dos taninos são bem conhecidas e documentadas. Moléculas de taninos estão sendo testadas com a intenção de se descobrir uma droga eficiente contra o HIV (CHUNG et al, 1998; KILKUSKIE et al, 1992; CHUNG et al, 1998). Kilkuskie et al., (1992) observaram que galotaninos mostraram atividade inibitória somente em concentrações tóxicas, elagitaninos e taninos condensados inibiram fracamente a replicação viral e os taninos complexos mostraram potente atividade contra a replicação do HIV. Concluíram que a atividade anti-HIV exibida por taninos é devida à inibição da transcriptase reversa, dificultando assim a replicação viral.

2.5 Óleos essenciais

Os óleos essenciais são compostos naturais, voláteis e complexos, caracterizados por um forte odor sendo sintetizados por plantas aromáticas durante o metabolismo secundário e normalmente extraídos de plantas encontradas em países quentes, como as do mediterrâneo e dos trópicos, onde representam parte importante da farmacopeia tradicional (BANDONI; CZEPAK, 2008).

2.5.1 Atividade Biológica dos Óleos Essenciais

Inúmeros trabalhos comprovam que os óleos atuam de maneira benéfica tanto na prevenção de lesões como nos diversos estágios, tanto por sua ação bactericida, quanto por

umentar a permeabilidade da membrana celular e promover mitose e proliferação. O seu efeito protetor contra os danos causados pelas radiações também já está comprovado (SOUZA & ANTUNES JÚNIOR, 2008). Andrade et al., (2005) observaram que a aroma terapia tem sua ação terapêutica usada também como um método alternativo para o controle do medo e da ansiedade, sendo um grande aliado para a prática odontológica, no intuito de tranquilizar o paciente, proporcionando o alívio de tensões. O óleo essencial em que a infusão da planta é empregada para o tratamento sintomático de problemas digestivos diversos, por suas propriedades antiespasmódicas e coleréticas, devido à presença de compostos fenólicos (SIMÕES et al., 2003).

Algumas das propriedades farmacológicas bem estabelecidas são: ação antifúngica: óleos essenciais de *C. zeylanicum* e *P. boldus* destacáveis resultados como inibidores do crescimento de *Candida* (levedura causadora da candidíase) (LIMA et al., 2006); aumento do ritmo cardíaco e da pressão arterial, exemplos: óleos contendo cânfora (sálvia, canforeira) (SIMÕES et al., 2003); ação antimicrobiana: alguns óleos essenciais inibem o crescimento de várias bactérias, devido à presença de compostos fenólicos, aldeídos e álcoois, como é o caso dos óleos essenciais de *C. zeylanicum*, *C. bonariensis*, *C. citratus*, *E. citriodora*, *E. uniiflora*, *L. alba*, *R. graveolens* (ARAÚJO et al., 2004; SIMÕES et al., 2003).

2.6 Descrição Botânica e Uso Popular

2.6.1 *Caesalpinia pyramidalis*

A espécie *Caesalpinia pyramidalis* Tul, conhecida como “catingueira”, é uma planta característica da Caatinga, de grande importância local, distribuída desde o Piauí até a Bahia, inclusive Mato Grosso. Da família das Leguminosae e subfamília Cesalpinioideae, constitui uma arvoreta de até 4 m de altura, com folhas bipinadas, com 5-11 folíolos sésseis, alternos, obtusos, oblongos. É uma das plantas sertanejas cujas gemas brotam às primeiras manifestações de umidade anunciadoras do período das chuvas. Então o gado procura as suas folhas com avidez, para pouco depois desprezá-las devido ao cheiro desagradável que adquirem ao crescer (BRAGA, 1980).

A análise fitoquímica das cascas revelou a presença de flavonoides, fenóis, saponinas, esteroides, taninos e triterpenos e, o extrato etanólico das mesmas apresentou atividade antinociceptiva e anti-inflamatória em roedores (SANTOS, 2011). Mendes (2000) identificou compostos fenólicos: ácido 4-*O*- β glucopyranosyloxy- *Z*-7-hydroxycinnamic e ácido 4-*O*- β -

glucopyranosyloxy-Z.-8-hy-droxycinnamic, além do lupeol e aghatisflavona. Em um estudo realizado entre as espécies nativas da Caatinga utilizadas pelos animais como forragem em ecorregiões representadas pelo município de Santa Luzia-PB, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. esteve entre as espécies que obtiveram, em termos percentuais, melhores indicativos como forragem (DAMASCENO, 2010). De acordo com Cruz (2007), uma pesquisa sobre o uso de plantas medicinais no distrito de Curitiba, situado ao nordeste de Sergipe, a Catingueira foi à segunda planta mais citada utilizada no tratamento de micoses. Segundo o mesmo autor, o extrato aquoso das folhas apresentou atividade antifúngica contra *Candida albicans*.

É utilizada na medicina popular para o tratamento da tosse, bronquite, infecção respiratória, asma, gastrite, cólicas, febre, azia, diarreia, ferimentos, diabetes, e dores de estômago, sendo ainda utilizada como afrodisíaco e expectorante (ALBUQUERQUE et al. 2007).

2.6.2 *Caesalpinia férrea*.

A espécie é denominada, na região amazônica, Jucá, mas conhecida em todo o Brasil como Pau-ferro ou Pau-ferro verdadeiro, além dos nomes indígenas Ibirá-obi, Imirá-itá, Muirá-obi e Muiré-itá. Arvore de grande porte, com tronco liso e cerne duro, podendo chegar a 15 m de altura; folhas bipinadas com folíolos oblongos, ovalados ou obovais; flores diclamídeas, hermafroditas, com corola de quatro pétalas subiguais e uma quinta superior, sésstil, ultrapassando o cálice gamossépalo; dez estames, ovário sésstil e pubescente com 10 a 12 óvulos; fruto levemente estipitado, quase reto (DI STASI & HIRUMA-LIMA, 2002). As características da caesalpinia ferrea podem ser observada nas imagens a seguir:

Caesalpinia ferrea: Árvore, frutos e flore-características



FONTE: www.arvores.brasil.nom.br/pferro

De acordo com Galdino *et al* (2007) a floração da *Caesalpinia ferrea* acontece na estação seca e até o início da estação chuvosa, sua frutificação se dá em fins da estação seca, se prolongando pela estação chuvosa. Sua produção anual de frutos é bastante alta, suas sementes apresentam germinação em uma amplitude térmica de 15 a 40° e contam com a capacidade de serem armazenadas pelo menos por oito meses.

A espécie é heliófita, com característica de mata pluvial com ampla dispersão. São muito comuns duas variedades: a *C. ferrea var. ferrea* e a *C. ferrea var. leiostachya*. O nome do gênero *Caesalpinia* descrito por Carl Linnaeus é uma homenagem a Andrea Caesalpino, botânico italiano. A madeira da espécie é muito usada na construção civil, além de largamente empregada como espécie ornamental, especialmente de ruas e avenidas. (GALDINO ET AL, 2007).

Na região amazônica, várias são as utilizações medicinais dessa espécie. Suas folhas, na forma de decocto, são utilizadas externamente e no local contra hemorroidas, enquanto o uso interno dessa decocção é indicado contra amebíase e problemas hepáticos, além de ser empregado como fortificante para crianças. O sumo das folhas é usado internamente para problemas cardíacos. (GALDINO ET AL, 2007).

A infusão conjunta das folhas e frutos é útil para tratar inflamações do fígado e tuberculose, enquanto a decocção da casca é usada internamente como antidiarreico. O preparado da casca com um litro de água e um quilo de açúcar, aquecido até formar um xarope, é utilizado contra asma e bronquite. A infusão conjunta da raspa da casca com folhas de manga é útil como antigripal e antitussígeno, ao passo que o preparado de casca de jucá, casca de jatobá, folhas de manga, açúcar e água, após aquecimento, é utilizado como anticatarral. (DI STASI& HIRUMA-LIMA, 2002).

A vagem crua é útil contra tosse, inflamações do fígado e baço, bem como contra desarranjo menstrual e problemas renais e pulmonares. Na região da Mata Atlântica, a infusão das folhas da espécie é usada contra problemas respiratórios, especialmente bronquites, além do uso comum contra gripes, resfriados e tosses (DI STASI& HIRUMA-LIMA, 2002).

Outros usos medicinais dessa espécie são referidos por vários autores, tais como o das raízes como febrífugos e antidiarreicos; do fruto com propriedades béquicas e antidiabéticas; da casca como desobstruente e da madeira como anticatarral e contra feridas (CORRÊA, 1984). No Piauí, a espécie também é utilizada contra feridas e contusões (EMPERAIRE, 1982), e em Alagoas, contra tosse crônica, asma e como cicatrizante (CAMPÊLO, 1982).

2.6.3 *Caesalpinia pulcherrima*

A espécie é denominada, na região, Chagueira ou Barba-de-barata. Em outras localidades do país, também é chamada de Flor-de-pavão, Baio-de-estudante, Flor-do-paraíso, Flamboyanzinho e Poinciana-anã.

A espécie é um arbusto bastante lenhoso e com espinhos fracos e pouco numerosos; folhas compostas, bipinadas, com folíolos ovado-oblongos, glabros; flores grandes e vistosas, vermelhas e amarelas e roxas alaranjadas com estames longos; frutos do tipo vagem bivalve e lenhoso, com até 10 cm de comprimento. Espécie muito usada como ornamental, sobretudo como cerca viva, pois floresce quase ininterruptamente. Considerada de origem antilhana, tem distribuição das Guianas até o Rio de Janeiro (CORRÊA, 1984).

Na região amazônica, a decocção das raízes é usada como antitérmico, enquanto o macerado das cascas em água fria é empregado, internamente, como emenagogo e abortivo e, externamente, no alívio de dores causadas por contusões e para diminuir a febre. A decocção das flores é utilizada contra dores de dente, febre e como purgativo, quando em grandes doses. Segundo Corrêa (1984), a raiz é acre, amarga, tendo propriedades tônicas, febrífugas e venenosas; a casca é considerada emenagoga e, em doses elevadas, abortiva; as folhas e flores são usadas como tônicos, febrífugos, excitantes, odontálgicos, purgativos, emenagogos e indicadas contra as anginas e qualquer inflamação da garganta e catarro pulmonar.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho será desenvolvido a partir de uma revisão de aporte teórico, seguindo o método do estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica que na concepção de Gil (2008) “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”.

O intuito foi promover uma discussão que visa demonstrar como as pesquisas sobre as espécies de *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia pyramidalis* e *Caesalpinia pulcherrima* estão sendo realizadas na busca por corroborar com suas propriedades curativas populares.

Assim, as fontes analisadas estavam relacionadas à ampliação das discussões referente às concepções e caracterizações das espécies supracitadas. Para a realização deste trabalho buscou-se levantar artigos científicos datados até o ano de 2015 que tratassem de experiências realizadas a partir do uso de alguma droga vegetal ou derivadas da mesma das espécies supracitadas, depois os trabalhos foram agrupados de acordo com a espécie enfocada e expostos em forma de texto e tabela.

Assim foram analisados 40 trabalhos, sendo 20 sobre a *Caesalpinia ferrea*, 10 sobre a *Caesalpinia pyramidalis* e 10 *Caesalpinia pulcherrima*, todos pesquisados por buscas nos sites da Scielo, Lilacs, Medline e Pubmed, sendo critério de inclusão tratar das espécies e estarem voltadas para área de farmacologia de produtos naturais e foram excluídos os trabalhos que fossem apenas de revisão ou que não tratasse das espécies aqui elencadas.

Para a análise empreendida neste estudo a internet foi peça fundamental de sua construção, haja vista ter sido por meio da mesma que entramos em contato com uma série de artigos de variados autores que nos proporcionou uma revisão acerca das atividades alcançadas por meio da manipulação de *caesalpinia pyramidalis*, *caesalpinia ferrea* e *caesalpinia pulcherrima*.

Como palavras de busca foram utilizadas “*caesalpinia pyramidalis*”, *caesalpinia férrea*”, *caesalpinia pulcherrima*”, “farmacologia”, “Leguminosae” e “plantas medicinais”.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca por trabalhos que tratassem dos efeitos terapêuticos das espécies *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia pyramidalis* e *Caesalpinia pulcherrima* optou-se por demonstrar em forma de tabelas os principais resultados relacionando as partes pesquisadas de cada planta e seu efeito durante os experimentos.

O quadro 1 apresenta os resultados para as sementes de *Caesalpinia ferrea*.

Quadro 01: Efeitos fitoterápicos relatados em experiências com o uso de sementes da *Caesalpinia ferrea*.

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Lopes et al., 2013	Atividade antiviral	Placa de citotoxicidade celular	Galactomananas sulfatadas	Efeitos antivirais para testes com Herpes Virus (HSV) e Poliovirus (PV).
Sawada et al., 2014	Atividade Antinociceptiva	Extrato aquoso das sementes. Placa quente	Extrato acetônico. Ácidos palmítico, palmitoleico, esteárico, oléico e linoleico.	Efeitos analgésicos.

FONTE: elaboração Própria

4.1 *Caesalpinia ferrea*: Sementes

Atividade Antiviral

Lopes e colaboradores (2013) observaram que galactomananas sulfatadas (PICf), extraídas do extrato aquoso das sementes *Caesalpinia ferrea* exibiu efeitos antivirais para testes com Herpes Virus (HSV) e Poliovirus (PV). Em testes realizados em placa de citotoxicidade celular em células de carcinoma de laringe humana, os polissacarídeos obtiveram uma concentração citotóxica (CC₅₀) de 3000 µg/ml, maior que a droga antiviral padrão Aciclovir (2250 µg/ml), indicando baixa ou nenhuma toxicidade destes compostos.

Em relação à inibição da replicação viral PICf também apresentou uma menor concentração inibitória da replicação viral de HSP-1 (IC₅₀– 405 µg/ml dePICf vs. 2100 µg/ml de Aciclovir) e PV-1 em concentrações inferiores ao controle positivo, Interferon (IC₅₀– 1,73 µg/ml de PICf vs. 472 µg/ml de Interferon).

O PICf mostrou grande atividade antiviral em HSV-1 durante o processo de infecção viral (100%, 1000 µg/ml) e uma diminuta atividade (32%, 1000 µg/ml) com pré-tratamento de PICf antes da infecção viral, pelos mecanismos de adsorção viral aos polissacarídeos (60%), inibição de infecção célula-célula e diminuição da síntese de DNA-HSV.

O PICf também foi capaz de inibir a infecção viral por PV-1 apenas concomitantemente à infecção com inibição máxima em 10 µg/ml (90%). Nesta concentração observou-se efeito inibidor da penetração, adsorção e virucida nas porcentagens de 28%, 38% e 48%, respectivamente além da redução do RNA viral por RT-PCR.

Não há relatos na medicina popular para uso de sementes de pau-ferro para infecções virais.

Atividade Antinociceptiva

Estudos com caesalpinia férrea também indicaram atividade antinoceptiva, que diz respeito à redução da percepção e transmissão de estímulos que causam dor. Assim, Sawada Et al., (2014) por protocolos de indução de dor periférica, observaram que o extrato aquoso das sementes foi capaz de inibir a dor em até 73%, (Dose de 10 mg/kg, via intraperitoneal) em comparação à droga padrão indometacina (75%). Testes antinociceptivos foram realizados também com a porção lipídica (LPLF) obtida do extrato acetônico das sementes. LPLF inibiu em 74% a dor na fase inicial (fase neurogênica), e 100% a dor tardia (fase inflamatória) em modelos de lambida de pata induzida por carragenina, agindo, portanto nas duas fases da nocicepção.

Para corroborar com os resultados supracitados de LPLF, observou-se efeito antinociceptivo central através do teste de nocicepção latente em placa quente, conduzido por 2,5 horas, com aumento do tempo de latência para que o animal pule, retire a pata da superfície ou a lamba. Possivelmente as vias opióides, colinérgicas, da Cicloxigenase e ativação de canal de potássio operado por ATP -K_{atp} estão envolvidas.

A análise fitoquímica de sementes demonstrou a presença de vários ácidos graxos, entre eles ácidos palmítico, palmitoleico, esteárico, oléico e linoléico, sendo este último o componente majoritário (32,82%), como em várias sementes de espécies do gênero *Caesalpinia*. Ácidos oléico e linoléico são os ácidos graxos majoritários de LPLF. Os ácidos graxos do tipo Omega-3, como ácido linoléico, são usados em humanos para suplementação em dores inflamatórias nas articulações e plantas com altas concentrações deste lipídio possuem efeitos analgésicos em modelos animais. É possível que ácido esteja envolvido no efeito analgésico de LPLF.

O quadro 2 apresenta os resultados para a *Caesalpinia ferrea* cascas.

Quadro 02: Efeitos fitoterápicos relatado em experiências com as cascas da *Caesalpinia ferrea*.

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Vasconcelos et al, 2011	Atividade hipoglicemiante	Extrato aquoso	Taninos da classe das catequinas e ácido elágico e gálico.	Redução da glicemia
Menezes et al, 2007	Efeito anti-hipertensivo	Extrato aquoso Experimentos in vitro	Pinacidil e nicorandil.	Redução da hipotensão arterial.
Araújo et al, 2014	Efeito Antimicrobiano	Extrato aquoso e acetônico/aquoso	Compostos fenólicos, principalmente ácido gálico e catequinas.	Inibição do crescimento de bactérias gram-positivas, efeito antimicrobiano.
Araújo et al, 2014	Efeito Anti-inflamatório	Extratos aquoso e acetônico/aquoso	Compostos fenólicos, principalmente ácido gálico e catequinas.	Efeito analgésico em indução.
Wyrepkowski et al, 2014	Efeito mutagênico	Teste de Ames em cepas de <i>Salmonella typhimurium</i> .	Taninos compostos por ácido elágico e gálico.	Não foram observados efeitos mutagênicos

FONTE: elaboração própria.

4.2 *Caesalpinia ferrea*: Cascas

Atividade Hipoglicemiante

Após uma semana de tratamento, extrato aquoso das cascas (450 mg/kg/dia) foi capaz de reduzir a glicemia em jejum de ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina em 50 %, quando comparados com animais diabéticos não tratados ou tratados com controle positivo, metformina. A redução 79,5% no final da quarta semana de tratamento (VASCONCELOS et al, 2011). Este mesmo extrato foi capaz de reduzir a glicemia 30 minutos após administração oral de D-glicose (2,0g/kg) em 70 % e no final dos 150 minutos de monitoramento a inibição chegou a 80% comparada com o controle diabético não tratado.

A redução da glicemia foi acompanhada com ganho de peso corporal, redução da polidipsia e polifagia dos animais diabéticos tratados em quatro semanas acompanhados da redução da concentração plasmática de ureia, ácido úrico, aspartatoaminotransferase, e fosfatase alcalina em comparação aos ratos diabéticos não tratados assim como promoveu aumento do glicogênio hepático, colesterol total e triglicerídeos em comparação ao mesmo grupo, sem diferença significativa entre a concentração de insulina no plasma de ratos tratados e o controle diabético não tratado ($0,76 \pm 0,06$ ng/ml vs $0,058 \pm 0,06$ ng/ml), mostrando

que o efeito hipoglicemiante seja possivelmente extra pancreático. (VASCONCELOS et al.,2011). A concentração de derivados de ácidos tiobarbitúricos no plasma e no tecido hepático foi reduzida em ratos tratados, indicando diminuição do estresse oxidativo hepático.

Os componentes majoritários deste extrato foram os taninos da classe das catequinas e ácido elágico e gálico, sendo atribuídas às catequinas os efeitos hipoglicemiantes deste extrato. Há na literatura diversos relatos de catequinas com ação hipoglicemiante, como as presentes em extrato aquoso de flores de *Eugenia operculata*, que reduzem a glicemia em jejum em 8 semanas de tratamento (MAI e CHUYEN, 2007) catequinas pesquisadas por Kao et al (2000) também apresentaram efeitos hipoglicemiantes e agem no controle da diabetes; sendo razoável inferir que esta classe de metabólitos estejam participando no efeito hipoglicemiante desta droga vegetal, apesar da ausência de relatos de uso popular para esta patologia.

Atividade Anti-hipertensiva

Com a injeção endovenosa do extrato aquoso das cascas (10, 20, 40, 60 e 80 mg/kg), Menezes e colaboradores (2007), induziram uma hipotensão arterial dose dependente, intensa e transitória em ratos não anestesiados (-9 ± 1 ; -12 ± 1 ; -14 ± 1 ; -20 ± 3 ; $-51\pm 6\%$) associado com taquicardia reflexa. As maiores doses, antes da taquicardia reflexa, provocou uma bradicardia transitória (-16 ± 5 ; -18 ± 7 ; $-24\pm 9\%$). Em experimentos in vitro com artérias mesentéricas de ratos foi observado que o efeito vasorelaxante não é dependente de endotélio vascular. A manipulação de artérias mesentéricas desprovidas de endotélio em soluções com alta concentração de potássio (20 ou 80 mM) mostrou a importância do efluxo celular de potássio, através de canais de potássio sensíveis ao ATP, no efeito hipotensor deste extrato.

Observou-se, ainda, no registro eletrocardiográfico de ratos anestesiados um bloqueio atrioventricular e extrassístoles transitórias induzidas pelo extrato sem participação de vias do nervo vago ou ativação de receptores muscarínicos cardíacos. Há relatos na literatura de substâncias com o mesmo perfil farmacológico do extrato aquoso das cascas (Hipotensão vascular sistêmica e bloqueio na condução cardíaca) como pinacidil e nicorandil, vasodilatadores sistêmicos que prolongam o tempo de condução cardíaca, com ação sobre canais de potássio; levantando hipótese sobre mecanismo bradicárdico de Extrato aquoso de *Caesalpinia ferrea*, EaCf, também pode ter ação sobre canais de potássio sobre cardiomiócitos.

Atividade Antimicrobiana

Testes realizados com o extrato aquoso e acetônico/aquoso (7:3) por Araújo e colaboradores (2014) mostraram inibição do crescimento de bactérias gram-positivas (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* INCQS 00016, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 e *Staphylococcus aureus* resistente a Meticilina) e gram-negativa (*Shigella flexneri*) em testes de difusão em Ágar.

Análise cromatográficas de alta eficiência revelou a presença de uma grande concentração de compostos fenólicos, principalmente ácido gálico e catequinas, que exercem efeitos antimicrobianos por uma gama de mecanismos de ação, como alteração de propriedades físico-químicas da membrana plasmática, formação de poros, inibição de DNA girase e síntese de nucleotídeos, toxicidade pela geração de radicais livres, etc. (MORI, 1987; ARAKAWA 2004; GRADISAR 2007); além de exibirem ação antimicrobiana contra bactérias gram-positivas e negativas deste estudo, atribuindo em parte o efeito microbiano destes extratos a estes compostos.

Atividade Anti-inflamatória

Ainda a respeito dos extratos aquoso e acetônico/aquoso (ARAÚJO et al, 2014), foi observado efeito anti-inflamatório dos mesmos, exibindo efeito analgésico em indução de contorção por ácido acético e anti-inflamatório reduzindo a migração de leucócitos na cavidade peritoneal neste mesmo modelo.

Estudo de Mutagenicidade

Wyrepkowski et al., (2014) realizou triagem inicial de mutagenicidade do extrato etanólico através do teste de Ames em cepas de *Salmonella typhimurium*. Tanto nas cepas TA97 e TA98 (Para detectar mutações “frameshift” no DNA) como nas cepas TA100 e TA 102 (detecta mutações com substituições nos pares de base) não foram observados efeitos mutagênicos deste extrato. Neste extrato foram encontrados como compostos majoritários taninos compostos por ácido elágico e gálico.

O quadro 03 apresenta os resultados para a *Caesalpinia ferrea* (Frutos)

Quadro 03: Efeitos fitoterápicos relatado em experiências com o uso dos frutos da *Caesalpinia ferrea*.

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Freitas et al., 2012; Lucinda, et al., 2010.	Atividade Antitumoral	Extrato aquoso bruto. Procedimento in vitro.	Acetato de etila, ácido gálico e metilgalato.	Efeito anti- promotor tumoral.
Freitas et al., 2012; Pereira et al., 2011; Carvalho et al., 1996.	Atividade anti- inflamatória	Extrato aquoso bruto, modelos de peritonite.	Não informado.	Redução de contorções abdominais, diminuição de edemas, atividade anti-inflamatória e analgésica.
Pereira et al., 2011; Freitas et al., 2012	Toxicidade	Extrato aquoso, extrato aquoso bruto.	Não informado	Não exibiu efeito de toxidade. Inibiu o crescimento de NCI-H292 em 25,6% (50 µg/ml respectivamente) sem inibição sobre HEP-2.
Lucinda et al., 2010	Toxicidade Reprodutiva	Extrato aquoso bruto.	Não informado.	Não houve mortes e sim algumas anormalidades nos espermatozoides.
Sampaio et al., 2009; Marreiro et al., 2014.	Atividade antimicrobiana	Extrato metanólico	Não informado.	Efeito antimicrobiano em testes de para microrganismos envolvidos no processo de cárie dentária e doenças periodontais.
Ueda et al., 2001	Efeito anti diabético	Estudos in vitro com extrato etanólico.	Não Informado.	Redução de glicemia.
Shukla et al., 2009	Atividade Antioxidante	Ensaio antioxidante in vitro e Genoproteção	Não Informado.	Degradação do peróxido de hidrogênio e redução da produção de óxido. Proteção do Plasmídeo de DNA BR322 na presença do reagente de Fenton com alto grau de inibição de dano.

FONTE: elaboração própria

4.3 *Caesalpinia ferrea*: Frutos

Estudos de Toxicidade

Pereira et al., (2011) obtiveram uma fração rica em polissacarídeos, FIII, a partir do extrato metanólico e não observado sinais de toxicidade, exceto por uma discreta, porém significativa, diminuição no peso renal, acompanhado de um aumento da ureia, mas não de creatinina plasmática, e leucócitos circulantes; Os marcadores hepáticos, alanina transaminase, aspartato transaminase, albuminas e globulinas não foram afetados. Todos os parâmetros foram estudados por via intravenosa (1mg/kg).

Freitas et al., (2012), em testes de citotoxicidade celular em linhagens NCI-H292 (Células de carcinoma mucoepidermóides pulmonar humana) e HEP-2 (Células de carcinoma epidermoide de laringe humana), mostrou que o extrato bruto aquoso (EA) não exibiu atividade citotóxicas significante em ambas as culturas, enquanto que uma fração purificada (F80) obtida do extrato aquoso inibiu o crescimento de NCI-H292 em 25,6% (50 µg/ml respectivamente) sem inibição sobre HEP-2.

Entretanto, os extratos aquoso e F80 não provocaram perda de peso, morte ou outro sinal de toxicidade aguda em camundongos nas doses utilizadas, estabelecido um limite para a DL50 de 2500 mg/kg, sendo ambos considerados seguros nas doses utilizadas.

Toxicidade Reprodutiva

Em tratamento subagudo de ratos adultos por 5 dias e crônico de ratos adultos por 54 dias e ratos em maturação por 102 dias com extrato aquoso bruto (300 mg/kg), não provocou morte, alterações motoras, piloereção ou qualquer sinal de nos órgãos, com exceção de hepatotoxicidade reportada por DI-STASI & HIRUMA-LIMA, 2002. O consumo de água e ração não foi modificado em relação ao controle, apenas uma discreta, porém não significativa perda de peso (LUCINDA et al, 2010).

O peso dos órgãos sexuais, suas glândulas anexas, com exceção da vesícula seminal, pituitária e de outros órgãos dos animais tratados com o extrato aquoso bruto não apresentaram mudanças significativas em relação ao grupo controle.

Quanto à contagem de espermatozoides, não houve diferença significativa dos grupos adultos e imaturos entre seus respectivos controles. As anormalidades mais comuns encontradas nos espermatozoides foram à falta da cabeça, calda incompleta ou sem calda, mas

sem diferença significativa com os controles. Alterações histológicas na estrutura dos túbulos seminíferos e epidídimo não se fizeram presente, sendo encontrados espermatozoides em todos os segmentos do mesmo.

Atividade Antitumoral

O extrato aquoso bruto não revelou qualquer atividade antitumoral em sarcoma 180. F80 exibiu uma atividade antitumoral de 8,68%, porém sem valor significativo em relação ao controle metrotexato (FREITAS et al, 2012).

Nakamura et al., (2002) estudaram a fração de acetato de etila obtida do extrato metanólico, assim como os compostos isolados da mesma (ácido gálico e metilgalato), com importante efeito anti-promotor tumoral em protocolo de expressão in vitro do Antígeno Precoce do vírus Epstein-bar induzida por acetato de tetradecanoil-forbol (TPA). Na indução de Carcinoma de pele em estágio 2 por 7,12-Dimetilbenz[a]-antraceno (DMBA) com TPA, ácido gálico e metil galato também tiveram efeito antipromotor, diminuindo o número de papipomas por rato em comparação ao controle positivo (NAKAMURA et al., 2002).

Atividade Anti-inflamatória

Ainda sobre estudo de Freitas et al., (2012), o extrato aquoso bruto e F80 exibiram efeito anti-inflamatório reduzindo a migração de polimorfonucleares (40,9% e 38,2%, respectivamente) em modelos de peritonite induzida por carragenina possivelmente modulando a produção de óxido nítrico pelas células inflamatórias, efeito este mais marcante no extrato do que F80. Reduziram as contorções abdominais de camundongos induzidas por ácido acético numa porcentagem de 56,6% e 72,7% (extrato e F80, respectivamente).

Uma de solução rica em polissacarídeos (TPL) obtida a partir do extrato metanólico diminuiu edema de pata de camundongos induzida por carragenina, na fase inicial (fase vascular) e, mais efetivamente, na final (mobilização celular inflamatória) do edema (PEREIRA et al, 2011). Uma fração rica em polissacarídeos (FIII), extraída de TLP, apresentou atividade anti-inflamatória superior ao seu extrato de origem, pois sua efetividade foi mantida nas fases inicial e final da indução.

Estudos preliminares com extrato aquoso (300mg/kg, via oral) mostrou efeito anti-inflamatório inibindo o edema de pata de ratos induzido por carragenina tanto na segunda como na terceira hora de indução (36,3 e 23%, respectivamente).

Apresentando ainda efeito analgésico na indução de contorções abdominais por ácido acético (10mg/kg, intraperitoneal) com redução de 88% do número de contorções, em comparação ao controle e aumentou o tempo de reação de camundongos no teste da placa quente, doses de 100 mg/kg, intraperitoneal ou oral, entre os tempos 11,7 até 60 minutos, sem diferença significativa entre ambas as vias de administração (CARVALHO et al, 1996).

Atividade Antimicrobiana

Extrato metanólico teve efeito antimicrobiano em testes de concentração inibitória mínima (MIC) para microrganismos envolvidos no processo de cárie dentária e doenças periodontais (*Candida albicans*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus salivaris*, *Streptococcus oradis* e *Lactobacillus casei*). (SAMPAIO et al, 2009).

Em protocolo de biofilme dentário, simulando as condições in vivo da colonização bacteriana na mucosa oral, o extrato inibiu em uma taxa menor que o controle positivo clorexidina (SAMPAIO et al, 2009).

Extrato hidroalcoólico dos frutos exibiu atividade antimicrobiana oral nos testes de concentração inibitória mínima contra *Streptococcus mutans* e *Streptococcus oralis* em soluções preparadas do mesmo imediatamente ou 120 dias após o preparo, sem crescimento de microrganismos dentro dos 120 dias de estocagem (MARREIRO et al, 2014).

Atividade Hipoglicemiante

Estudos in vitro com aldosedredutase humana mostrou uma ação inibidora desta enzima por compostos isolados do extrato etanólico bruto, derivados do ácido elágico e seu derivado estermetilado (UEDA et al, 2001).

Atividade Antioxidante

Extrato hidroalcoólico apresentou atividade antioxidante in vitro no método antioxidante de redução de molibidênio, pelo método colorimétrico de $\text{FeCl}_3/\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, de NTB (Shukla et al, 2009), degradação do peróxido de hidrogênio e redução da produção de óxido nítrico produzido por nitro prussiato de sódio. O extrato também foi capaz de proteger o Plasmídeo de DNA BR322 na presença do reagente de Fenton com alto grau de inibição de dano (82,41%) principalmente contra radicais peróxidos e hidroxila.

Nos estudos acima apresentados percebeu-se que a *Caesalpinia férrea* demonstrou ser uma planta com alto potencial para os processos inflamatórios e também apresentou outras atividades que são positivas para inibição de diversos fatores, corroborando o uso popular da espécie já feito a muito tempo e no tratamento de muitas enfermidades.

Segundo relata Tavares (2007) às plantas medicinais tem sido uma das ferramentas as quais as pessoas mais têm recorrido ao longo dos tempos, sendo utilizadas pelo homem na busca da cura de doenças dos mais variados tipos e têm sido uma rica fonte para obtenção de moléculas a serem exploradas terapeuticamente.

Quando se trata da espécie aqui abordada os estudos revelaram que o potencial curativo do pau-ferro encontra-se em várias de suas partes tais como o caule, as folhas, as flores e suas cascas de modo que pode ser amplamente explorada para a produção de tratamentos alternativos.

Sobre isso Inngjerdingen et al. (2005) pondera:

As espécies do pau-ferro em estudo *C. ferrea* indica que possuem, entre suas indicações populares, o uso em quadros inflamatórios. Atualmente, há um relevante número de polissacarídeos isolados de plantas superiores sendo estudados numa tentativa de entender a relação entre as propriedades físico-química e atividades biológicas dessas moléculas.

Percebe-se que por descobrir as propriedades curativas de *C. ferrea* vem ocorrendo justamente pelo uso popular e que muito se tem tentado saber sobre a mesma.

Pereira (2011, p. 15) em pesquisas com a *C. ferrea* vem corroborar os estudos elencados acima e afirma que “os polissacarídeos isolados de *C. ferrea* e *A. indica* são candidatos ideais na compreensão do processo inflamatório e/ou na construção de medicamentos anti-inflamatórios alternativos”.

Não se pode deixar de fazer pesquisas mais comprometidas em reconhecer os poderes curativos de plantas como a *C. ferrea*, uma vez que o Brasil tem a seu dispor uma vasta gama de plantas com características terapêuticas bastante difundidas dentro da Medicina preventiva, dentre elas está o ou pau-ferro que conforme afirma Diniz (1997) têm propriedades analgésicas, anti-inflamatória, antiulcerogênica e antibacteriana.

Fica evidente que o pau-ferro apresenta efeitos curativos, sobretudo, o de anti-inflamatório e que assim como as pessoas já a empregam amplamente, os laboratório e pesquisadores têm nesta planta uma eficaz possibilidade de ser explorada e investigada mais amplamente a fim de ter uma produção de remédios em maiores escalas.

A catingueira é outra planta também bastante conhecida no nordeste e na qual a população encontra um possível elixir. Na busca por pesquisas voltadas para experimentos com a planta chegou-se a resultados reveladores de que a *Caesalpinia pyramidalis* pode ser um composto importante para produção de remédios.

A catingueira é outra planta também bastante conhecida no nordeste e na qual a população encontra um possível elixir. Na busca por pesquisas voltadas para experimentos com a planta chegou-se a resultados reveladores de que a *Caesalpinia pyramidalis* pode ser um composto importante para produção de remédios.

O quadro 04 elenca os resultados obtidos nas pesquisas sobre a *Caesalpinia pyramidalis* sementes.

Quadro 04: Efeitos fitoterápicos relatado em experiências com o uso de sementes da *Caesalpinia pyramidalis*.

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Barbosa et al, 2014	Atividade inseticida contra <i>Aedes aegypti</i>	Extrato da semente	Não informado.	Efeito inseticida.
	Toxicidade	Extrato aquoso	Não informado.	Apresentou toxicidade.

Fonte: elaboração Própria.

4.4 *Caesalpinia pyramidalis*: Sementes

Estudo de Toxicidade

Foi verificada a toxicidade aquática do o extrato da semente em *Ceriodaphnia dubia* e em mamíferos com fibroblastos, apresentando toxicidade sobre o microcrustáceo e fibroblastos em sua LC₅₀ (BARBOSA et al, 2014).

Atividade Inseticida

As sementes da catingueira demonstraram efeitos inseticida contra *Aedes aegypti*, uma vez que o extrato da semente exibiu uma maior atividade contra larvas no estágio L-4 do que L-1 nas primeiras 24 horas, mas foram 100% eficazes nas 48 horas seguintes, sem ação sobre as pulpas. Embora a ação repelente de oviposição contra fêmeas grávidas foi de 41,32% em extrato na concentração de 20%, este extrato controversamente atraiu fêmeas em baixas concentrações (2,5 – 15%), exibindo ação bifásica. A ação contra os mosquitos adultos, máxima foi de apenas 46,6% (BARBOSA Et al, 2014).

O quadro 05 mostra os resultados obtidos nas pesquisas sobre a *Caesalpinia pyramidalis* cascas.

Quadro 05: Efeitos fitoterápicos relatado em experiências com as cascas da *Caesalpinia pyramidalis*.

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Ribeiro et al, 2013; Diniz et al, 2015	Atividade Gastroprotetora	Extrato etanólico em lesões induzidas por etanol. Modelos de lesão aguda por etanol e indometacina em ratos	Sulfeto de hidrogênio	Diminuição do edema e infiltração celular na mucosa gástrica.
Moraes et al, 2013	Anti-inflamatória	Extrato etanólico	Não informado	Atividade da Mileoperoxidase. Atividade de Malonildialdeído
Santos et al, 2001 Santos et al, 2013	Atividade antinociceptiva	Extrato etanólico. Utilização de placa quente.	Não informado	reduziu o número de contorções abdominais induzidas por ácido acético em camundongos e inibiu a nocicepção em modelos de dor neurogênica em pata de camundongo induzida por capsaicina.

FONTE: elaboração própria

4.5 *Caesalpinia pyramidalis*: Cascas

Atividade Gastroprotetora

Extrato etanólico as cascas para pesquisas e detectou-se mecanismo de ação da atividade antiúlcera, por compostos ricos em sulfeto de hidrogênio. Apesar do extrato não inibir o aparecimento de lesões induzidas por etanol na análise histopatológica, houve diminuição do edema e infiltração celular na mucosa gástrica, população de mastócitos, ativados e inativados. Testes de Citometria de fluxo e imunohistoquímica revelaram um

aumento da expressão de interleucina-4 (anti-inflamatória) e diminuição da iNOS (inflamatória) (DINIZ et al, 2015).

Extrato etanólico (300 mg/kg), segundo Ribeiro e colaboradores (2013), em modelos de lesão aguda por etanol e indometacina em ratos, reduziu o índice ulcerativo da mucosa gástrica (96,39% e 76,2%, respectivamente), sem alterar a secreção do volume e acidez total gástrica assim como o aumento do pH do mesmo no modelo de ligadura de piloro, mas promoveu o aumento da produção da camada mucoprotetora gástrica (61%).

Quanto à ação anti-*Helicobacter pylori*, o extrato inibiu o halo crescimento bacteriano em ágar sangue na concentração de 10.000 µg/ml em comparação ao controle tetraciclina (halo extrato 12,0 ±1,7mm vs. Halo tetraciclina 40,0 ±0,5). Nos testes de concentração inibitória mínima (MIC) e concentração bactericida mínima (MBC) o extrato apresentou concentrações de 625 e 10.000 µg/ml, respectivamente.

Atividade Anti-inflamatória

O extrato etanólico (400 mg/kg) foi capaz de reduzir a atividade da Mileoperoxidase (MPO) em pulmão, bexiga e baço de ratos e também a atividade de Malonildialdeído (MDA) em pulmão e bexiga de roedores, independentemente da ação da ciclofosfamida. As concentrações plasmáticas de MDA e metabólitos do óxido nítrico também foram reduzidos pelo extrato além de diminuir as alterações histológicas na bexiga provocadas pela ciclofosfamida como edema da lâmina própria, hemorragia, ulceração e erosão da mucosa assim como infiltração leucocitária (MORAES et al, 2013).

Atividade Antinociceptiva

O extrato etanólico (400 mg/kg) reduziu tanto o número de contorções abdominais induzidas por ácido acético em camundongos (inibição de 69% em comparação ao controle negativo) como prolongou o tempo de reação de dor em pata de camundongos induzidas por carragenina, tanto na fase neurogênica (latência de 42%) quanto na fase inflamatória (93%). No teste de reação nociceptiva na placa quente, o extrato também prolongou de forma significativa o tempo de reação à dor de camundongos. Todos estes testes antinociceptivos foram acompanhados sem quaisquer modificações motoras nos animais nos testes do bastão giratório (rota-rod) (SANTOS et al, 2001).

Extrato etanólico apresentou atividade antinociceptiva, em testes de contorção abdominal induzida por ácido acético em camundongos, (100 mg/kg), possivelmente com envolvimento da via Óxido nítrico sintase. O extrato também inibiu a nocicepção em modelos de dor neurogênica em pata de camundongo induzida por capsaicina, na dose de 100 mg/kg (40,1%) e glutamato 100 mg/kg (72,9%) (SANTOS et al, 2013).

Atividade Anti-inflamatória

Em modelos de pancreatite aguda em ratos, o extrato etanólico (400 mg/kg) reduziu a concentração sérica de amilase e da enzima lípase e a atividade de MPO. Uma dosagem dupla (400 mg/kg) em dias consecutivos reduziu significativamente o edema (extrato 400 mg/kg $4,5 \pm 0,1$ vs controle negativo $5,9 \pm 0,2$).

A contagem de leucócitos circulantes, polimorfonucleares, monócitos e linfócitos, após 6 ou 24 horas da indução da pancreatite, a formação de MDA e metabólitos derivados do óxido nítrico também foram reduzidos com uso de extrato (SANTANA et al, 2012).

Efeito analgésico também foi observado, já que a hiperalgesia abdominal provocada pela indução da pancreatite também foi inibida pelo extrato por uma única dose durante 24 horas de experimento.

O extrato etanólico (400 mg/kg) foi capaz de reduzir o edema na pata de camundongos induzidas por carragenina (41,2%), acompanhada de redução significativa na atividade de MPO (30%) e migração leucocitária (80%) através de peritonite induzida por carragenina (SANTOS et al, 2001).

O quadro 06 demonstra os resultados obtidos nas pesquisas sobre a *Caesalpinia pyramidalis* folhas e caules:

Quadro 06: Efeitos fitoterápicos relatado em experiências com o uso de folhas e caules da *Caesalpinia pyramidalis*.

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Cruz et al, 2007; Lima et al, 2006.	Atividade Antimicrobiana	Extrato aquoso	Não informado	Diminuição de dor, e eficaz no combate de insetos como o transmissor da dengue e também contra fungos

FONTE: elaboração própria

4.6 *Caesalpinia pyramidalis*: Folhas

Atividade Antimicrobiana

Cruz Et al., (2007), ao analisar extrato aquoso em testes de difusão em ágar contra espécies responsáveis por micoses do tipo candidíase e dermatofitose (*Candida albicans*, *Candida guilliermondii*, *Trichophyton rubrum*) e outros fungos patogênicos importantes (*Cryptococcus neoformans*), constatou uma significativa atividade antimicrobiana contra cepas utilizadas em laboratório (ATCC) e isoladas na prática clínica. Em testes de MIC o extrato apresentou valores particularmente baixos contra *Candida guilliermondii* e *Trichophyton rubrum* (6,25 µg/ml) e *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans* (12,5 µg/ml) e maior concentração contra *Fonsecaea pedrosoi* (200 µg/ml).

As folhas e o caule da *C. pyramidalis* demonstraram que em testes de MIC, cepas de *Staphylococcus aureus* susceptíveis (ATCC) demonstraram insensíveis aos extratos, enquanto que as culturas resistentes à fluorquinolonas (ATCC) e meticilina (AS-1199B) demonstraram alta sensibilidade (MIC < 100 mg/ml), estas mais sensíveis que aquelas (LIMA et al, 2006).

Os resultados descritos revelam que também esta espécie apresenta potencial tanto na cura de doenças, mas também deu indícios de propriedades eficazes para diminuição de dor, para combate de insetos como o transmissor da dengue e também contra fungos e estas características acabam também se relacionando diretamente com a promoção a saúde humana que pode ser conseguida através de pesquisas com plantas como a *C. pyramidalis*.

Nos estudos de Pessoa et al., (2013), o mesmo ao trabalhar com *C. pyramidalis* concluiu que “o extrato metanólico da *C. pyramidalis* apresentou mudanças no seu potencial tóxico sobre artemias salinas, quando submetido a diferentes doses de radiação gama. Mostrando necessidade de outros testes para esclarecer os mecanismos moleculares envolvidos na atividade citotóxica das substâncias presentes no extrato.”

Desta forma, sabe-se que a catingueira tem grande potencial de uso na cura e na produção de substâncias como inseticidas e antifúngicos, no entanto, é necessário que as pesquisas sejam precisas para não oferecer riscos.

Investigou-se também nas literaturas o que as mesmas tinham como resultados para a espécie *Caesalpinia pulcherrima* conhecida popularmente como flamboyazinho.

O quadro 07 elenca os resultados obtidos em experiências com as folhas da *Caesalpinia pulcherrima*:

Quadro 07: Efeitos fitoterápicos relatado em experiências com o uso de folhas da *Caesalpinia pulcherrima*

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
Akter et al., 2014	Atividade citotóxica	Extrato metanólico	Não informado	Toxicidade seletiva contra células cancerígenas de carcinoma de mama humano.
Hsu et al., 2012	Atividade antioxidante	Extrato aquoso acetônico.	Não informado	Exibiu atividade antioxidante.
Venkatesalu et al., 2012	Antimalária	Testes em sangue humano	Não informado	Diminuíram o desenvolvimento da malária
Govindarajan et al., 2011	Atividade inseticida	Extrato benzênico e extrato metanólico	Não informado	Ovicida e repelente contra <i>Culex quinquefasciatus</i> , <i>Aedes aegypti</i> , <i>Anopheles stephensi</i>
Chew et al., 2011	Antimicrobiana	Não informado	Não informado	Atividade antimicrobiana, contra bactérias gram-positivas, mas sem atividade para bactérias gram-negativas.
Rao et al., 2005	Atividade anti-inflamatória	Extrato acetônico bruto	Sobonducelina, 2'-hidroxi-2,3,4',6'-tetramethoxichalcona e bonducelina, flavonoides	Ação anti-inflamatória.

Fonte: elaboração Própria.

4.7 *Caesalpinia pulcherrima*: Folhas

Toxicidade Celular

O extrato metanólico apresentou baixa citotoxicidade contra linhagens celulares de fibroblastos de camundongos (NIH3T3, ATCC), renais de macacos (AGS e ATCC) e células cancerígenas humanas gástricas (AGS, ATCC) e colom (HT-29), mas com toxicidade seletiva contra células cancerígenas de carcinoma de mama humano (MDA-MB-231) (AKTER et al, 2014).

Atividade Antioxidante

O extrato aquoso acetônico 80% demonstrou que os compostos foram identificados deste extrato e todos exibiram atividades antioxidantes contra os radicais DPPH, dióxido e peróxido nítrico (HSU et al., 2012).

Atividade Antimalária

Os extratos acetônico, hexânico, clorofórmio, acetato de etila, acetônico e metanólico foram testados contra cepas susceptíveis de *Plasmodium falciparum* em cultura de sangue humano, mostrando-se efetivo em inibir o crescimento (VENKATESALU et al., 2012).

Atividade Inseticida

O extrato benzênico, estudado por Govindarajan et al., (2011), exibiu efeito ovicida, larvicida e repelente contra *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi*.

O extrato metanólico também apresentou efeito ovicida e repelente contra *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, *Anopheles stephensi* (GOVINDARAJAN et al., 2011).

Atividade Antimicrobiana

Em análise das folhas e da flor de *Caesalpinia pucherrima*, Chew et al., (2011), obteve grande quantidade de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante significativa contra o radical livre DPPH, demonstrando ainda atividade antimicrobiana, contra bactérias gram-positivas (*Bacillus cereus*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus* sensível à meticilina, e *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina), mas nenhuma contra cepas gram-negativas estudadas (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Enterobacter aerogenes*) em testes de concentração inibitória mínima e discos de difusão.

Atividade Anti-inflamatória

Sobonducelina, 2'-hidroxi-2,3,4',6'-tetrametoxichalcona e bonducelina, flavonoides obtidos do extrato acetônico bruto das folhas por Rao e colaboradores (2005), revelaram atividade anti-inflamatória sobre cultura de macrófagos ativados por lipopolissacarídeos (LPS

2µg/ml) conjuntamente com Fator de necrose tumoral γ (TNF- γ -10U/ml) coletados da cavidade peritoneal de camundongos, pela inibição produção do mediador inflamatório Óxido Nítrico.

4.8 *Caesalpinia pulcherrima*: Frutos

Atividade Antimicrobiana

Extratos dos frutos, em testes de difusão em Agar (25 mg/ml) e Concentração Inibitória mínima (MIC), apresentaram halo de inibição para crescimento de *Staphylococcus aureus* (MIC = 0,221 mg/ml), *Escherichia coli* (MIC = 0,196 mg/ml), *Pseudomonas aeruginosa* (MIC = 0,208 mg/ml) e *Proteus vulgaris* (MIC = 0,175 mg/ml) além dos fungos *Aspergillus niger* (MIC = 0,215 mg/ml), *Candida albicans* (MIC = 0,211 mg/ml) e *Rhizopus oligosporus* (MIC = 0,190 mg/ml) (SUDHAKAR et al, 2006).

Atividade Antiviral

Testes de citotoxicidade em células de carcinoma basal de pele (BCC-1/KMC) mostrando uma alta concentração tóxica (CC50) de extratos de flores (2751 mg/L), caule e folha (3219 mg/L) e frutos e sementes (3431 mg/L).

Em células BCC-1/KMC infectadas com herpes vírus 1(HSV-1 KOS) e 2 e (HSV-2 cepa 196) mostraram-se menos susceptíveis aos patógenos quando incubadas com os extratos, mostrando forte efeito anti-herpes vírus de ambos os tipos por todos os extratos. Em relação ao Adenovírus (ADV-3, ADV-8 e ADV-11) todos os extratos tiveram efeito anti ADV-3, forte efeito anti ADV-8, principalmente frutos e sementes, mas pouca atividade ADV-11. Em todos os testes, Quercetina, um flavonoide encontrado nestes extratos, apresentou forte efeito anti HSV-1 e ADV, interferindo na replicação inicial após a infecção viral (CHIANG et al, 2003).

O quadro 08 apresenta os resultados com frutos da *Caesalpinia pulcherrima*:

Quadro 08: Efeitos fitoterápicos relatados em experiências com o uso de frutos da *Caesalpinia pulcherrima*

AUTOR	ESTUDO	MODELO UTILIZADO	COMPONENTE QUIMICO	RESULTADO
-------	--------	------------------	--------------------	-----------

Chiang et al, 2003	Atividade antiviral	Testes de citotoxicidade	Quercetina	Efeito anti-herpes, vírus, forte efeito anti ADV-8,
Sudhakar et al, 2006	Atividade antimicrobiana	Testes de difusão em Agar	Não informado	Inibição crescimento de alguns micróbios e fungos.

Fonte: elaboração própria

Esta, assim como as demais indicam potencialidades dos mais diversos tipos a *C. pulcherrima*, sobretudo revela-se como muito eficaz contra certos insetos, vírus, bactérias e fungos de maneira que pode ser uma importante ferramenta no combate a epidemias e doenças propiciadas e propagadas por estes organismos.

Porém, em trabalho de Pereira (2011), a mesma relata que no Brasil, há poucas pesquisas científicas relacionadas com esta espécie e que as mesmas apresentam várias propriedades medicinais, das quais se destacam o uso no tratamento contra úlcera, tumores, dermatites, emenagoga, disenteria, diversas infecções, além da ação abortiva, contudo os estudos são muito generalizados e não se ocupam comprovar efetivamente como esta espécie possa ser utilizada.

Percebe-se que todas as espécies pesquisadas apresentam potencialidades terapêuticas e profiláticas, contudo os estudos não são conclusivos de modo que esbarram na falta de informações precisas e que possam fazer com que estas plantas se tornem material para produção de remédio em larga escala.

Segundo Albuquerque (2010) apesar de no Brasil os biomas apresentarem imensa berço de plantas com potencial curativo, as pesquisas encontram dificuldades tais como financiamento, retardo no desenvolvimento devido aos aspectos burocráticos e muitas vezes são inconclusivos e levam anos para que sejam finalizados de modo que isso acaba interferindo na busca por novos fitoterápicos que venham a ser reconhecidos sob tal propriedade e que possam ser usados pela população sem oferecer riscos.

Como pode ser observado nos resultados aqui apresentados, cada uma das espécies estudadas se configura como plantas já utilizadas popularmente, porém, as pesquisas ainda são poucas se comparadas a diversidade da flora existente ao passo em que se vê ainda muitas pessoas passando por enfermidades que poderiam ser amenizadas se houvesse uma política comprometida e organizada na busca por reconhecimento de mais fitoterápicos.

Além disso, muitos dos estudos deixam margem para a necessidade de que apesar das espécies de *Caesalpinia* apresentarem efeito significativo como anti-inflamatório, principalmente, antifúngicos, antitóxicos e etc, é importante que se amplie o estudo experimental em animais com diferentes dosagens e formulações, além do isolamento do componente ou componentes da planta, responsáveis pela influência positiva no processo de análise (JUANNA, 2013).

Pondera-se que hoje já há um avanço significativo na busca pela produção de remédios terapêuticos, mas existe uma busca grande por anti-inflamatórios potentes e efetivos, além disso, o efeito anti-inflamatório de polissacarídeos vegetais é pouco explorado (PEREIRA, 2011).

Face a essas ponderações, acredita-se que o potencial das espécies da *Caesalpinia*, *ferrea*, *pyramidalis* e *pulcherrima*.é indubitável e ampla, carecendo apenas que sejam realizadas pesquisas mais precisas e conclusivas de maneira que possam vir a ser usadas na produção de fitoterápicos e assim propiciar melhores e mais seguras alternativas de tratamento e que não fique apenas na alçada do conhecimento empírico e sendo recomendada pelos curandeiros, mas seja uma ferramenta em prol da saúde e da profilaxia humana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de plantas na medicina remota há muitos anos e oferece uma gama de possibilidades curativas. Ao desenvolver este trabalho tomou-se por objeto espécies de plantas típicas do cenário nordestino, este é rico em diversidade na flora e muitas pessoas recorrem a esta para buscar as suas medicações.

Assim, tendo em vista a relevância dentro da área ecológica, medicinal e econômica de uma família de plantas bastante utilizada como remédio entre a população estão as espécies da *Caesalpinia*: *C. pyramidalis* (catingueira), *C. ferrea* (pau-ferro) e *C. pulcherrima* (flambozinho) e na busca por estudos voltados para investigar as potencialidades dessas plantas percebeu-se o quanto as três demonstram efeitos curativos, profiláticos e entre outros.

Os estudos analisaram partes das plantas como cascas, flores, folhas, frutos e caules, assim as referências abordadas trouxeram estudos fitoterápicos quanto a *Caesalpinia ferrea* que apresentou atividade antiviral, antitumoral, anticonceptiva, hipoglicemiante, antimicrobiana, quimioprotetora de câncer, antidiabético, genoprotetora, efeito cardiovascular, anti-microbiano, anti-inflamatório, mutagênico, analgésica e toxicidade reprodutiva.

Nas análises referentes à *Caesalpinia pyramidalis* apontou-se atividade antiulcera, inseticida contra *Aedes aegypti*, anti-inflamatória, antinociceptiva, gastroprotetora, analgésica, motora e antifúngica.

Por fim, os estudos sobre a *Caesalpinia pulcherrima* revelou atividade citotóxica, antioxidante, ovicida e repelente contra *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* e *Anopheles stephensi*, antimicrobiana, antidiarreica e anti-inflamatória.

Percebe-se que as mesmas têm grandes possibilidades de serem empregadas com maior escala no uso de remédios que poderão se tornar mais acessíveis à população e também poderão ser empregadas no combate de alguns microrganismos, beneficiando a saúde humana.

Contudo, as pesquisas revelam a necessidade de estudos mais conclusivos e abrangentes, de maneira que se faz necessário maiores investimentos e uma política comprometida em desenvolver remédios fitoterápicos em maior escala e de maneira mais efetiva, aproveitando, sobretudo, o potencial oferecido pelas espécies de plantas aqui discutidas e que já são amplamente utilizadas pelas pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR-ORTIGOZA, C. J.; SOZA, V.; AGUILAR-ORTIGOZA, M.; **Econ. Botany** 2003, 5, 354.

ALBUQUERQUE, U.P. [et al.] **Caatinga: biodiversidade e qualidade de vida**. - Bauru,SP: Canal6, 2010.

ALBUQUERQUE, U. P.DE; MEDEIROS, P. M. DE; ALMEIDA, A. L. S. DE; MONTEIRO, J.M.; NETO, E.M.F.L.; MELO, J.G.; SANTO, J.P. DOS. **Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach**. Journal of Ethnopharmacology, v.114, n.325–354, 2007.

ALVES, C. Q. **Flavonóides antioxidantes e derivados do ácido gálico isolados de *Cenostigma gardnerianum***. 2007, 108f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica)-Programa de Pós Graduação em Química. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2007.

ANDRADE, S. M.; NAVARRO, V. P.; SERRANO, K. V. D. **Terapias complementares para o controle da ansiedade frente ao tratamento odontológico**. Rev. Odontol., Araçatuba, v. 26, n. 2, p. 63-66, jul.-dez. 2005.

ARAÚJO, J. C. L. V. et al. **Ação antimicrobiana de óleos essenciais sobre microrganismos potencialmente causadores de infecções oportunistas**. Patol. Trop., v. 33, n. 1, p; 55-64, jan./jun. 2004.

ARAKAWA,H.,MAEDA,M.,OKUBO,S.,SHIMAMURA,T. **Role of hydrogen peroxide in bactericidal action of catechin**. Biological & Pharmaceutical Bulletin 27, 277–281, 2004.

BAHIA, Marcus V. et al. **Efeitos de agathisflavonas de *Caesalpinia pyramidalis* sobre a viabilidade e proliferação de células de glioblastoma**. 2007. Disponível em: <http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/Public/38/107/38107048.pdf>. Acesso em 20 de maio de 2015.

BARBOSA, P.B., OLIVEIRA, J.M., CHAGAS, J.M., RABELO, L.M., MEDEIROS, G.F., GIODANI, R.B., SILVA, E.A., UCHÔA, A.F., XIMENES M.F.F.M. **Evaluation of seed extracts from plants found in the Caatinga biome for the control of *Aedes aegypti***. Parasitol Res. v. (10) p. 3565-80, 2014.

BARNES J, ANDERSON LA, PHILLIPSON JD. **St John's wort (*Hypericum perforatum* L.): a review of its chemistry, pharmacology and clinical properties**. J Pharm Pharmacol 2001; 53(5):583-600.

BATISTA, Aline Alves de Melo; OLIVEIRA, Cláudio Roberto Meira de. **Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade do semiárido baiano: saberes tradicionais e a**

conservação ambiental. 2014. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014c/pdf/plantas.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2015.

BRAVO L. **Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance.** Nutr Rev 1998; 56:317-33.

BRUNETON, J.; **Elementos de Fitoquímica y de Farmacognosia**, Ed. Acribia, SA: Espanha, 1991.

CALIXTO, J. B.; SANTOS, A. R. S.; CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R. A. **A review of the plants of the genus *Ptyllanthus*: Their Chemistry, Pharmacology and Therapeutic potential.** Medicinal Research Reviews, v. 8, p. 225-228, 1998.

CAMPÊLO, C. R. **Oréades**, v.8, n.14/14, p.82-8, 1982.

CARVALHEDO, Marcos Danilo Borges. **Estudo químico e biológico dos extratos da raiz da *Caesalpinia pulcherrima* (Leguminosae) (variação de cor vermelho-amarelada).** 2011. 33f. Monografia (Graduação em química). Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2011.

CAVALHEIRO, Mariana G, et al. **Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart., Leguminosae.** Rev. bras. farmacogn. vol.19 n°. 2, João Pessoa Abril a Junho de 2009

CHEW, Y. L., CHAN, E. W. L., TAN, P. L., LIM, Y. Y., LAS, J S, GOH, J. K. **Assessment of phytochemical content, polyphenolic composition, antioxidant and antibacterial activities of Leguminosae medicinal plants in Peninsular Malaysia.** Complementary and Alternative Medicine 11:12, 2011.

CHIANG, L. C., CHIANG², W. LIU, M. C., LIN, C. C. **In Vitro Antiviral Activities of *Caesalpinia Pulcherrima* And Its Related Flavonoids.** Journal Of Antimicrobial Chemotherapy, 52, 194–198, 2003.

CHUNG, K.; WEI, C.; JOHNSON, M. G.; **Trends Food Sci. Technol.** 9, 168, 1998.

CHUNG, K.; WEI, C.; JOHNSON, M. G.; **Trends Food Sci. Technol.** v. 9, 168, 1998.

CHUNG, K.; WONG, T. Y.; WEI, C.; HUANG, Y.; LIN, Y.; **Crit. Rev. Food Sci. Nutrition**, 38, 421, 1998.

CLIOMAR A. SANTOS^I; Ailane M. P. R. PASSOS^I; Fernando C. ANDRADE^{II}; Enilton A. CAMARGO^I; Charles S. ESTEVAM^{III}; Márcio R. V. SANTOS^{II}; Sara M. THOMAZZI^I J Ethnopharmacol. 2007 May 4;111(2):409-12. Epub 2006 Dec 12.

Antifungal activity of Brazilian medicinal plants involved in popular treatment of mycoses. Cruz MC^I, Santos PO, Barbosa AM Jr, de Mélo DL, Alviano CS, Antonioli AR, Alviano DS, Trindade RC.

COPELAND, Kicia Karinne Pereira Gomes. Et al. **Indução da Calogênese em *Caesalpinia pyramidalis*** T. 2013. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95305/1/pag.-72.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2015.

CORRÊA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: IBDF, Ministério da Agricultura, Imprensa Nacional, 1984. v.I a IV.

CRUZ, M.C.S.; SANTOS, P.O.; JUNIOR, A. M. B.; MELO, D. L. F. M DE; ALVIANO, C. S.; ANTONIOLLI, A.R. **Antifungal activity of Brazilian medicinal plants involved in popular treatment of mycoses**. Journal of Ethnopharmacology. v.111, p.409–412, 2007.

DAMASCENO, M. M.; SOUTO, J. S; SOUTO, P. C. **Etnoconhecimento de espécies forrageiras no semi-árido da Paraíba, Brasil**. Engenharia Ambiental Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 3, p.219- 228, 2010.

DAMIANO, B.P., STUMP, G.L., CHEUNG, W.M., Salata, J.J.. **In vivo cardiac electrophysiologic effects of RWJ 29009, a new potassium-channel activator, in comparison to cromakalim and nifedipine**. J. Cardiovasc. Pharmacol. 22, 146–152, 1993.

DA SILVA, L.C., DA SILVA, C.A. JR, DE SOUZA, R.M., MACEDO, J.A., DA SILVA, M.V., CORREIA, M.T.S. **Comparative analysis of the antioxidant and DNA protection capacities of *Anadenanthera colubrina*, *Libidibia ferrea* and *Ptyrocarpa moniliformis* fruits**. Food Chem Toxicol. v.49(9), p.2222-8, 2011.

DE ARAÚJO., SOARES, L.A., ASSUNÇÃO FERREIRA, M.R., DE SOUZA NETO, M.A., DA SILVA, G.R., DE ARAÚJO, R.F.JR, GUERRA, G.C., DE MELO, M.C.. **Quantification of polyphenols and evaluation of antimicrobial, analgesic and anti-inflammatory activities of aqueous and acetone-water extracts of *Libidibia ferrea*, *Parapiptadenia rigida* and *Psidium guajava***. J Ethnopharmacol. v.156 p.88-96, 2014.

DESHPANDE , S.S. **Food legumes in Human nutrition: a personal perspective**. CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Boca Raton, v.32, n.4, p.333-363, 1992

DE VRIES JH, JANSEEN PL, HOLLMAN PC, VAN STAVEREN WA, KATAN MB. **Consumption of quercetin and kaempferol in free living subjects eating a variety of diets**, Cancer Lett 1997; 114:141-4.

DEWICK, P. M.; **Medicinal natural products: a biosynthetic approach**, John Wiley & Sons: New York, 1997.

DI CARLO, G., MASCOLO, N., IZZO, A. A.,CAPASSO, F. **Old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs**. Life Science, Tucson, 65(4), pp. 337-353, 1999.

DINIZ, M.F.F.M.; OLIVEIRA, R.A.G.; MEDEIROS, A.C.D.; MALTA-JUNIOR, A. **Memento fitoterápico: as plantas como alternativa terapêutica, conhecimentos populares e científicos**. João Pessoa: Universitária/UFPB, 1997, p. 148-153.

DINIZ PB, RIBEIRO AR, ESTEVAM CS, BANI CC, THOMAZZI SM. **Possible mechanisms of action of *Caesalpinia pyramidalis* against ethanol induced gastric damage.** J Ethnopharmacol. v.168, p.79-86, 2015.

DI STASI, L.C. & HIRUMA-LIMA, C.A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica.** 2. ed. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 2002.

DIXON, R.A.; HARRISON, M.J. **Activation, structure, and organization of genes involved in microbial defense in plants.** Adv Genet 1990; 28:165-234.

EMPERAIRE, L. **Oréades**, v.8, n.14/15, p.61-71,1982.

FABRICANTE, Juliano Ricardo. Et al. **Análise populacional de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Fabaceae Lindl.) na caatinga da região do Seridó nordestino.** Revista. bras. Bioci, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 285-290, jul./set. 2009.

FELDMANN, K.A. **Cytochrome P450s as genes for crop improvement.** Curr Opin Plant Biol 2001; 4:162-7.

FERNANDES, M.Z.L.C.M. **Efeito anti-helmíntico dos extratos aquosos e etanólicos da *Annona squamosa* L. (fruta-do-conde) sobre o nematóide *Ascaridia galli*.** Rev. bras. plantas med. vol.11 no.2 Botucatu 2009.

FREITAS, A. C., XIMENES, N. C., AGUIAR, J. S., NASCIMENTO, S. C., LINS, T. U., MAGALHÃES, L. R., COELHO, L. C., CARNEIRO-DA-CUNHA, M. G., GONÇALVES-SILVA, T., CORREIA, M. T. **Biological Activities of *Libidibia* (*Caesalpinia*) *ferrea* var. *parvifolia* (Mart. ex Tul L. P. Queiroz Pod Preparations.** , 2012.

FOGLIO, M. A.; QUEIROGA, C. L.; SOUSA, I. M. O; RODRIGUES, R. A. F. **Plantas Medicinais Como fontes de Recursos Terapêuticos: Um Modelo Multidisciplinar.** MultiCiência (UNICAMP), Construindo a história dos produtos naturais n. 7, 2006.Disponível em: <http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2011.

GALDINO, Graciliano. Et al. **Descrição morfológica da plântula e diásporos de *Caesalpinia ferrea* Mart.** Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 747-749, jul. 2007.

GARCIA, E, S. **Biodiversidade, Biotecnologia e Saúde.** Cadernos de Saúde Pública, v. 11, p. 495-500, 1995.

GARCIA-LAFUENTE, A.; GUILLAMON, E.; VILLARES, A.; ROSTAGNO, M.A.; MARTYNEZ, J. A. **Flavonoids as anti-inflammatory agents: implications in cancer and cardiovascular disease.** *Inflamm. Res, Basel*, v. 58, p. 537-552, 2009.

GILANI, A. H.; ATTA-UR-RAHMAN. **Trends in ethnopharmacology.** *Journal of Ethnopharmacology*. v.100, p.43–49, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDBERG, R. J. Katz, J. **A meta-analysis of the analgesic effects of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplementation for inflammatory joint pain.** *Pain*, vol. 129, no. 1-2, pp. 210–223, 2007.

GONZALES, Fabiana Gaspar. **Estudo farmacognóstico e farmacológico de *Caesalpinia ferrea Martius*.** 2005. Tese (Doutorado em insumos farmacêuticos). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2005.

GOTANDA, K., SATOH, K., TAIRA, N. **Is the cardiovascular profile of BRL 34915 characteristic of potassium channels activators?** *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 12, 239–246. 1988.

GRADISAR, H., PRISTOVSEK, P., PLAPER, A., JERALA, R. **Green tea catechins inhibit bacterial DNA gyrase by interaction with its ATP binding site.** *Journal of Medicinal Chemistry* v.50, p. 264–271, 2007.

HARBORNE, J.B., WILLIAMS A.C. **Advances in flavonoid research since 1992.** *Phytochemistry*, 55, pp. 401 – 504, 2001.

HAVSTEEN, B.H. **The biochemistry and medicinal significance of the flavonoids.** *Pharmacol. Therapeut*, Oxford, v. 96, p. 67 – 202, 2002.

HEGNAUER, R.; BARKMEIJER, R. J. G. **Relevance of seed polysaccharides and flavonoids for the classification of leguminosae: a chemotaxonomic approach.** *Phytochemistry*, Great Britain, v. 34, p.3-16, 1993.

HODGSON, J.M., CROFT K.D. **Tea Flavonoids and cardiovascular health.** *Molecular Aspects of Medicine*, 31, pp. 495 – 502, 2010.

HOLETZ, F. B.; PESSINI, G. L.; SANCHES, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C. V.; DIAS FILHO, B. P. **Screening of some plants used in the Brazilian medicine for treatment of infectious disease.** Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 97, p 1027-1031, 2002.

INNGJERDINGEN, K. T. et al. A complement fixing polysaccharide from *Biophytum petersianum* Klotzsch, a medicinal plant from Mali, West Africa. **Biomacromolecules**, Washington, v. 7, n. 1, p. 48-53, 2006.

ITAKURA, Y.; HABERMEHL, G.; MEBS, R.; **Toxicon** 1987, 25, 1291.

JUANNA, G.P. [et al.]. **Avaliação da toxicidade do extrato metanólico de *Caesalpinia pyramidalis*, submetido à radiação gama, frente à *Artemias Salinas*.** *International Nuclear Atlantic Conference - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA NUCLEAR – ABEN. Recife, PE, Brazil, November 24-29, 2013.*

KANADASWAMI, C., LEE, L.T., LEE, P.P.H., HWANG J.J., KE, F.C., HUANG, Y.T.,

LEE, M.T. **The Antitumor Activities of Flavonoids.** *In vivo*, 19, pp. 895 – 910, 2005.

KHENNOUF, S.; BENABDALLAH, H.; GHARZOULI, K.; AMIRA, S.; ITO, N.; KIM, T.; YOSHIDA, T.; GHARZOULI, A.; J. **Agric. Food Chem.** 51, 1469, 2003.

KILKUSKIE, R. E.; KASHIWADA, Y.; NONAKA, G.; NISHIOKA, I.; BODNER, A.; CHENG, Y.; LEE, K.; *Bioorg. Med. Chem. Lett.* 1992, 2, 1529. SOUZA, V. M.; ANTUNES JÚNIOR, D. **guia de ativos dermatológicos utilizados na farmácia de manipulação para médicos e farmacêuticos.** São Paulo: Pharmabooks Editora, 2008.

KAO, Y.H., HIIPAKKA, R.A., LIAO, S. **Modulation of endocrine systems and food intake by green tea epigallocatechin gallate.** *Endocrinology* 141, 980-987, 2000.

LOPEZ-REVUELTA A, SANCHES-GALLEGO JI, HERNANDEZ- HERNANDEZ A, SANCHEZ-YAGUE J, LLANILLO M. **Membrane cholesterol contents influence the protective effects of quercetin and rutin in erythrocytes damaged by oxidative stress.** *Chem Biol Interact* 2006; 161(1):79-91.

LUCINDA, L.M., ROCHA, C.B., REBOREDO, M.M., FARIA, V.C., SÁ, R.C. **Assessment of sperm production and reproductive organs of Wistar rats to long-term exposure of *Caesalpiniaferrea*.** *An Acad Bras Cienc.* V. 82(4), p. 907-14, 2010.

MAI, T.T., CHUYEN, N.V. **Anti-hyperglycemic activity of an aqueous extract from flower buds of *Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr and Perry.** *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 71, 69–76, 2007.

MARREIRO R.O., BANDEIRA, M.F., DE SOUZA, T.P., DE ALMEIDA, M.C., BENDAHAM, K., VENÂNCIO, G.N., RODRIGUES, I.C., COELHO, C.N., MILÉRIO, P.S., DE OLIVEIRA, G.P., DE OLIVEIRA, N.C.. **Evaluation of the stability and antimicrobial activity of an ethanolic extract of *Libidibia ferrea***. Clin Cosmet Investig Dent. v.6 p. 9-13, 2014

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas Medicinais**. Viçosa: UFV, 2000, p. 220.

MANN, J. **Secondary metabolism**. Oxford: Clarendon Press; 1987. p.374.

MELLO, J. P. C.; SANTOS, S. C. **Em Farmacognosia: da planta ao medicamento**; SIMÕES, C. M. O.; SCHENCKEL, E. P., orgs.; Ed. UFSC: Porto Alegre; 3ª ed., 2001.

MENEZES, I. A. C. MOREIRA, I. J. A. CARVALHO, A. A. ANTONIOLLI A. R., SANTOS, M. R. V. **Cardiovascular effects of the aqueous extract from *Caesalpinia ferrea*: involvement of ATP-sensitive potassium channels**. Vascular Pharmacology, vol. 47, no. 1, p.41–47, 2007.

MENEZES, I.A.; MOREIRA, I.J.; CARVALHO, A.A.; ANTONIOLLI, A.R.; SANTOS, M.R. **Cardiovascular effects of the aqueous extract from *Caesalpinia ferrea*: involvement of ATP sensitive potassium channels**. Vascul Pharmacol.v. 47(1), p.41-7. 2007.

MIDDLETON, E.J.R.; KANDASWAMI, C.; THEOHARIDES, T.C. **The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer**. Pharmacol Rev 2000; 52:673-751

M. Govindarajan & T. Mathivanan & K. Elumalai & K. Krishnappa & A. Anandan **Mosquito larvicidal, ovicidal, and repellent properties of botanical extracts against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti*, and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae)** Parasitol Res (2011) 109:353–367

MONTEIRO, Julio Marcelino. Et al. **Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga**. Revista Árvore vol.29 nº 6 Viçosa Nov./Dec. 2005.

MORAES JP, PEREIRA DS, MATOS AS, SANTANA DG, SANTOS CA, ESTEVAM CS, FAKHOURI R, DE LUCCA JUNIOR W, CAMARGO EA. **The ethanol extract of the inner bark of *Caesalpinia pyramidalis* (Tul.) reduces urinary bladder damage during cyclophosphamide-induced cystitis in rats**. ScientificWorldJournal. v. 20, 2013.

MORI, A.; NISHINO, C.; ENOKI, N.; TAWATA, S. **Antibacterial activity and mode of action of plant flavonoids against *Proteus vulgaris* and *Staphylococcus aureus*.** *Phytochemistry* 26, 2231–2234, 1987.

NAKAMURA, E. S.; KUROSAKI, F.; ARISAWA, M.; MUKAINAKA, T.; OKUDA, M.; TOKUDA, H.; NISHINO, H.; PASTORE, F. **Cancer chemopreventive effects of constituents of *Caesalpinia ferrea* and related compounds.** *Cancer Lett.* v.177(2), p.119-24, 2002.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M.; SNADER, K. M. **Natural products as a source of new drugs over the period 1981-2002.** *Journal of Natural Products.* v.66, p1002- 1037, 2003.

NIJVELDT, R.J.; NOOD, E.V.; HOORN D.V.; BOELEN, P.G.; NORREN, K.V.; LEEUWEN P.V. **Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications.** *Am J Clin Nutr.* 74, pp. 418 – 425, 2001.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. **Biodiversidade: Aspectos Biológicos, Geográficos, Legais e Éticos.** In: SIMÕES, M.O, et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 2ª Edição. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. Universidade/UFRGS/Ed. da UFSC, 2000.

OLIVEIRA, A. F. et al. **Avaliação da atividade cicatrizante do jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) em lesões cutâneas de caprinos.** 2010. Disponível em: http://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/PERI_b3fae4b4653065126ad55e62b3648e8a. Acesso em 20 de junho de 2015.

OLIVEIRA, José Cândido Selva de. **Estudo químico e avaliação biológica do extrato das cascas das raízes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Leguminosae).** 2010. 74f. Dissertação (Mestrado em Química). Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.

OLIVEIRA, L.; VALENTAO, P.; LOPES R. **Phytochemical characterization and radical scavenging activity of *Portulaca oleraceae* L. leaves and stems,** *Microchemical Journal*, vol. 92, no. 2, pp. 129–134, 2009.

PACHECO, D. D. A. F.; PACHECO, C. M.; DUARTE, I. D. **δ -Opioid receptor agonist SNC80 induces central antinociception mediated by Ca^{2+} -activated Cl^{-} channels,** *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, vol. 64, no. 8, p. 1084–1089, 2012.

PATRO, Raquel. **Pau-ferro – *Caesalpinia leiostachya*.** 2015. Disponível em: <http://www.jardineiro.net/plantas/pau-ferro-caesalpinia-ferrea.html>. Acesso em: 23 de maio de 2015.

PEDRO, M., FERREIRA, M.M., CIDADE H., KIJJOA, A., ROCHA, E.B., NASCIMENTO, M.S.J. **Artelastin is a cytotoxic prenylated flavone that disturbs microtubules and interferes with DNA replication in MCF – 7 human breast cancer cells.** *Life Sciences*, 77(3), pp. 293 – 311, 2005.

PEREIRA, Grazielle Silva. **Estudo Químico e Biológico dos Extratos da Vagem da *Caesalpinia pulcherrima* (Leguminosae) (Variação de cor vermelho-amarelada).** [Anápolis] 2011.

PEREIRA, L. de P. **Atividade anti-inflamatória de polissacarídeos isolados das plantas *Caesalpinia ferrea* e *Azadirachta indica*.** Dissertação (mestrado) (Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Fisiológicas) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde. _ Fortaleza, 2011

PEREIRA, L. D. E. P., DA SILVA, R.O., BRINGEL, P. H., DA SILVA, K. E. ,ASSREUY, A. M., PEREIRA, M. G. **Polysaccharide fractions of *Caesalpinia ferrea* pods: potential antiinflammatory usage.** *J. Ethnopharmacol.* v. 139(2) p. 642-8., 2013.

PETERSON, J., LAGIOU, P., SAMOLI, E., KATSOUYANNI, K., VECCHIA, C.L., DWYER, J., TRICHOPOULOS, D. **Flavonoid intake and breast cancer risk: a case – control study in Greece.** *British Journal of Cancer*, 89(7), pp 1255 – 1259, 2003.

PINTO, A. C.; **Quim. Nova** 1995, 18, 608.

RAO, Y. K., FANG, S. TZENG, Y.. **Anti-inflammatory activities of flavonoids isolated from *Caesalpinia pulcherrima*** *Journal of Ethnopharmacology*, v.100, p. 249–253, 2005.

Rev. bras. farmacogn. vol.21 no.6 Curitiba Nov./Dec. 2011 Epub Sep 30, 2011

<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000179>

Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Caesalpinia pyramidalis* in rodents.

RIBEIRO AR, DINIZ PB, ESTEVAM CS, PINHEIRO MS, ALBUQUERQUE-JÚNIOR RL, THOMAZZI SM. **Gastroprotective activity of the ethanol extract from the inner bark of *Caesalpinia pyramidalis* in rats.** *J Ethnopharmacol.* v.147(2), p.383-8, 2013.

ROCHA, Yuri Tavares; BARBEDO, Adeliana Saes Coelho. **Pau-brasil (*caesalpinia echinata* lam., leguminosae) na arborização urbana de são paulo (SP), rio de janeiro (RJ) e recife (PE).** *Rev. SBAU, Piracicaba*, v.3, n.2, jun. 2008, p. 58-77.

RUIZ, A. L. T. G.; TAFFARELLO, D.; SOUZA, V. H. S.; CARVALHO, V. H. S. **Farmacologia e Toxicologia de Peumus boldus e Baccharis genistelloides.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 18, n. 2, p. 295-300, 2008.

SALUNKHE, D.K., CHAVAN, J.K., KADAM, S.S. **Dietary tannins: consequences and remedies.** Boca Raton : CRC Press, 1990. 200p.

SALUNKHE, D.K., JADHAV, S.J., KADAM, S.S., CHAVAN, J.K. **Chemical, biochemical, and biological significance of polyphenols in cereals and legumes.**

CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Boca Raton, v.17, n.3, p.277-305, 1982.

SANDHAR, H.K., KUMAR, B., PRASHER, S., TIWARI, P., SALHAN, M., SHARMA, P. **A Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids.** *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1), pp. 25 – 41, 2001.

SANTANA DG, Santos CA, Santos AD, NOGUEIRA PC, THOMAZZI SM, Estevam CS, Antonioli AR, Camargo EA. **Beneficial effects of the ethanol extract of *Caesalpinia pyramidalis* on the inflammatory response and abdominal hyperalgesia in rats with acute pancreatitis.** *J Ethnopharmacol.* v.142(2), p. 445-55, 2012.

SANTOS, C. A.; PASSOS, A. M. P. R.; ANDRADE, F.C.; CAMARGO, E. A. et al. **Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Caesalpinia pyramidalis* in rodents.** *Revista Brasileira de Farmacognosia/Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v.21, n.6, p.1077-1083, 2011

SANTOS CA, SANTOS DS, SANTANA DG, THOMAZZI SM. **Evaluation of mechanisms involved in the antinociception of the ethanol extract from the inner bark of *Caesalpinia pyramidalis* in mice.** *J Ethnopharmacol.* v.148(1), p.205-9, 2013.

SAWADA, L.A.; MONTEIRO, V.S.C.; RABELO, G.R.; DIAS, G.B.; MAURA DA CUNHA, NASCIMENTO, J.L.M; BASTOS, G.N.T. **Libidibia ferrea Mature Seeds Promote Antinociceptive Effect by Peripheral and Central Pathway: Possible Involvement of Opioid and Cholinergic Receptors.** *BioMed Research International*, v. p-10, 2014.

SCALBERT, A.; **Phytochemistry** 1991, 30, 3875.

SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; PETROVICK, P. R. **Produtos de origem vegetal e o desenvolvimento de medicamentos.** In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, R. P.; GOSMANN, G.; MELLO, P. C. J.; MENTZ, A. L.; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento.* 5 Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, 2003, cap. 15, p. 371-400.

SGARBIERI, V.C. **Proteínas em alimentos protéicos: propriedades - degradações - modificações.** São Paulo : Varela, 1996. Cap. 5: Deterioração e

modificações químicas, físicas e enzimáticas de proteínas.

SINGLETON, V.L., KRATZER, F.H. Plant phenolics. In: **NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES**. Toxicants occurring naturally in foods. Washington, p.309-345, 1973.

SIMÕES, C. M. O; SCHENKEL, R. P.; GOSMANN, G.; MELLO, P. C. J.; MENTZ; A. L.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5 Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, 2003.

SILVA, Glêzia Renata da. **Bioprospecção de actinobactérias isoladas da rizosfera de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. do bioma Caatinga** – Recife: O Autor, 2013.

SILVA, Lígia Maria de Medeiro; Matos, Valderéz Pontes. **Morfologia de frutos, sementes e plântulas da catingueira (*caesalpinia pyramidalis* Tul-caesalpinace) e de Juazeiro (*zizyphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae)**. *Revista brasileira de sementes*. Vol 20, nº 2, p. 263-269 -1998.

SOARES, Juliana Azrak et al. **Avaliação da atividade cicatrizante da *Caesalpinia férrea* ex. TUL. var *ferrea* e da *Aloe vera* (L.) Burm. f. em lesões cutâneas totais em ratos**. 2013. Disponível em: http://www.perspectivasonline.com.br/ojs/index.php/biologicas_e_saude/article/viewFile/13/8. Acesso em: 20 de junho de 2013.

SUDHAKAR M., RAO CH.V., RAO P.M., RAJU D.B. , VENKATESWARLU, A, Y.. **Antimicrobial activity of *Caesalpinia pulcherrima*, *Euphorbia hirta* and *Asystasia gangeticum*** *Fitoterapia*. v. 77, p. 378–380, 2006.

TAPAS, A.R., SAKARKAR, D.M., KAKDE, R.B. **Flavonoids as Nutraceuticals: A Review**. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 7 (3), pp. 1089 – 1099, 2008.

TAVARES, W. **Antibióticos e quimioterápicos para o tratamento clínico**. 1ed. São Paulo, SP: Atheneu, 2007. 585p.

TRESCOT, A. M. **Review of the role of opioids in cancer pain**. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, vol. 8, no. 9, pp. 1087–1094, 2010.

UEDA, H., TACHIBANA, Y., MORIYASU, M., KAWANISHI, K., ALVES, S.M. **Aldose reductase inhibitors from the fruits of *Caesalpinia ferrea* Mart.** *Phytomedicine*. v.8(5), p.377-8, 2001.

VASCONCELOS, C.F.; MARANHÃO, H.M.; BATISTA, T.M.; CARNEIRO, E.M.; FERREIRA, F.; COSTA, J.; SOARES, L.A.; SÁ, M.D.; SOUZA, T.P.; WANDERLEY, A.G. **Hypoglycaemic activity and molecular mechanisms of *Caesalpinia ferrea* Martius bark extract on streptozotocin-induced diabetes in Wistar rats.** *J. Ethnopharmacol.* V.137(3), p.1533-41, 2011.

V. Venkatesalu & N. Gopalan & C. R. Pillai & Vineeta Singh & M. Chandrasekaran & A. Senthilkumar & N. Chandramouli **In vitro anti-plasmodial activity of some traditionally used medicinal plants against *Plasmodium falciparum*** *Parasitol. Res* (2012) 111:497–501

WEISSMANN, G.; *Scientific American* 1991, 58.

WYREPKOWSKI, C.C., COSTA, D.L., SINHORIN, A.P., VILEGAS, W, DE GRANDIS, R.A., RESENDE, F.A., VARANDA, E.A; DOS SANTOS, L.C. **Characterization and quantification of the compounds of the ethanolic extract from *Caesalpinia ferrea* stem bark and evaluation of their mutagenic activity.** *Molecules.* v.19(10) p. 16039-57, 2014.

YASHODHARA, B. M.; UMAKANTH, S.; PAPPACHAN, J. M.; BHAT, S. K.; KAMATH, R.; CHOO, B. H. **Omega-3 fatty acids:** a comprehensive review of their role in health and disease. *Postgraduate Medical Journal*, vol. 85, no. 1000, pp. 84–90, 2009.

YUNES, R. A.; CECHINEL FILHO, V.; **Em Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna;** Yunes, R. A.; Calixto, J. B., eds.; 1a ed.; Ed. Argos: Chapecó, 2001, cap. 1; Yunes, R. A.; Pedrosa, R. C.; Cechinel Filho, V.; *Quim. Nova* 2001, 24, 147.

ZARUCCHI, J. L. **Phytochemical dictionary of the leguminosae.** London, Chapman & Hall, v. 1, 1994.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

Identificação do Tipo de Documento

- () Tese
() Dissertação
(X) Monografia
() Artigo

Eu, Robéria Manta de Sousa,

autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação

Estudo Etnofarmacológico de *Caesalpinia ferrea*,
C. pulcherrima e *C. pyramidalis*: uma revisão.

de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI 16 de Fevereiro de 2016.

Robéria Manta de Sousa
Assinatura

Robéria Manta de Sousa
Assinatura