



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
CURSO DE MESTRADO EM QUÍMICA**

**MARIA ELOIZA NENEN DOS SANTOS**

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE  
FOTOPROTETORA DAS CASCAS DE *Pseudobombax simplicifolium* A. ROBYNS  
(MALVACEAE *s.l.*).**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2022**

MARIA ELOIZA NENEN DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE  
FOTOPROTETORA DAS CASCAS DE *Pseudobombax simplicifolium* A. ROBYNS  
(MALVACEAE *s.l.*).**

Trabalho de Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Mestre em Química.

**Área de concentração:** Química Orgânica.

**Orientadora:** Prof<sup>ta</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria da Conceição de Menezes Torres

**CAMPINA GRANDE – PB  
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237c Santos, Maria Eloiza Nenen dos.  
Caracterização química e avaliação da atividade fotoprotetora das cascas de *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns (Malvaceae s.l.) [manuscrito] / Maria Eloiza Nenen dos Santos. - 2022.  
113 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Química - Mestrado) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.  
"Orientação : Profa. Dra. Maria da Conceição de Menezes Torres, Departamento de Química - CCT."  
1. Malvaceae. 2. Embiratanha. 3. Estudo fitoquímico. 4. Flavonoides. 5. Fotoproteção. I. Título  
21. ed. CDD 615.321

MARIA ELOIZA NENEN DOS SANTOS

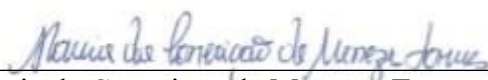
CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FOTOPROTETORA  
DAS CASCAS DE *Pseudobombax Simplicifolium* A. ROBYNS (MALVACEAE *s.l.*).

Trabalho de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Mestre em Química.

Área de concentração: Química Orgânica.

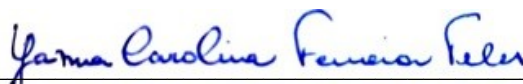
Aprovada em: 07/10/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



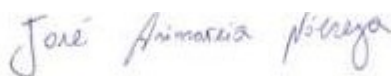
---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria da Conceição de Menezes Torres (Orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Yanna Carolina Ferreira Teles  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



---

Prof. Dr. José Arimateia Nóbrega  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Dedico, a Deus, em especial a minha própria  
força, aos meus pais, familiares e amigos pela  
compreensão, companheirismo e amizade.

“As plantas são joias que poucos olhos veem e poucas mentes entendem.” Lineu.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da existência, sabedoria e principalmente por ser minha força em todos os dias, por me conceder a conquista de mais uma etapa importante em minha vida. A minha Mãe a Santíssima Virgem Maria por me manter de pé todos os dias, mesmo sem forças me ajudar a levantar, está sempre ao meu lado me ensinando a silenciar e confiar nos planos de Deus, obrigada minha mãezinha!

A meus familiares, minha mãe Maria José que sempre me incentivou a estudar e sempre torceu pelas minhas conquistas, obrigada! Ao meu pai, Egídio, mesmo sem entender o que faço todos os dias longe de casa estudando, é meu maior exemplo de força e simplicidade, obrigada pai! A minha irmã Maria Eduarda, obrigada pelo apoio. A todos os meus familiares, obrigada por entenderem minha ausência, pelo carinho, amparo e estímulo.

A minha orientadora, a professora Maria da Conceição Menezes pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação, pela dedicação, atenção e principalmente pelos momentos de aprendizagem e encorajamento. A cada “puxão” de orelha, dicas para melhorar não só com o trabalho, mas como melhorar em diversos aspectos pessoais e acadêmicos, minha “mãe científica” muito obrigada por tudo!

As pessoas que sempre estiveram ao meu lado, em especial a Evelane Moreira, Juliana Félix, Romênia Soares, Caio Bruno e Caroline Lins, que ao longo dos anos estiveram comigo agradeço pela amizade e parceria, por escutarem todos meus receios, dúvidas, alegrias e principalmente pela companhia e por tudo.

Aos amigos, em especial a Francyllen Oliveira, por toda ajuda ao longo da pesquisa e apoio quando precisei, Mirelly Gomes por toda ajuda e auxílio no laboratório, Elane Salvador, Raiane Brito, Tiago Silva, Vítor Dantas, Lidiane Gomes, Emanuela Coutinho, a e aos demais colegas de forma geral e classe pelos momentos de amizade e apoio que me acompanharam ao longo dessa caminhada.

Ao o Laboratório de química analítica e quimiometria da Universidade Estadual da Paraíba (LQAQ-UEPB), em especial ao professor Dr. Germano Veras, a mestre Mirelly Gomes e aos demais membros.

Ao Laboratório de Fitoterapia, Bioquímica e Microbiologia, da Universidade Federal de Campina Grande (LAFBIM-UFCG), em nome do professor Dr. Abrahão Alves, as mestrandas Millena Souza e Alice Medeiros.

Ao Laboratório Multiusuário de Caracterização e Análise – LMCA da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob orientação do professor Dr. Yuri Nascimento, ao doutorando Thalisson Souza e aos demais membros.

Enfim a todos(as) que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos professores da banca examinadora da dissertação, Dr<sup>a</sup>. Yanna Teles e Dr. Arimateia Nobrega pelas contribuições que engrandeceram minha pesquisa. Ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual da Paraíba (PPGQ-UEPB), pelo ensino proporcionando ao longo desses quase 2 anos, que contribuíram por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos professores do PPGQ-UEPB, que contribuíram ao longo desses meses, por meio das disciplinas e debates, para o desenvolvimento desta pesquisa. As professoras Dr<sup>a</sup>. Yanna Teles e a Dr<sup>a</sup>. Andréa Silva pelas contribuições na banca de qualificação que enriqueceram minha pesquisa. Aos demais funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ).



## RESUMO

As plantas do gênero *Pseudobombax* Dugand (Malvaceae *sensu lato*) são conhecidas na literatura pelas atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, antinociceptivas e antimicrobiana, e pela presença de flavonoides, alcaloides, taninos, saponinas, esteroides, xantonas e chalconas. A espécie *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns, conhecida por Embiratanha e Imbiruçu, é usada popularmente para combater anemia, inflamações e para melhorar o funcionamento dos rins, no entanto, estudos sobre sua composição química e atividade biológica são bastante incipientes. Essa espécie vem sendo alvo de estudo por nosso grupo de pesquisa, onde já foi identificado seu potencial antioxidante e a presença de compostos fenólicos. Nesse sentido, esta pesquisa teve como objetivo dar continuidade ao estudo fitoquímico e investigar a atividade fotoprotetora de *P. simplicifolium*. O extrato hidroalcolólico das cascas de *P. simplicifolium* (EHC-PS) e as frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) foram submetidas a análise quantitativa através de espectrofotômetro UV-Vis para determinação dos teores de flavonoides e fenóis totais, e a análise fitoquímica qualitativa por Cromatografia líquida acoplada a Espectrometria de Massas por Ionização por Eletrospray com Analisador do tipo "Time of Fly" (CL-EM-ESI-TOF). A avaliação da atividade fotoprotetora foi realizada por espectrofotometria *in vitro*, onde foi determinado o Fator de Proteção Solar (FPS) dos extratos e frações de *P. simplicifolium*. A partir dos dados obtidos na análise quantitativa determinou-se os valores variando de  $8,778 \pm 0,07$  mg de EQ/g a  $13,199 \pm 0,30$  de mg de EQ/g para o teor de flavonoides totais e para o teor de fenóis totais apresentou de  $323,477 \pm 19,30$  mg de EAG/g a  $647,942 \pm 12,81$  mg de EAG/g. Esses dados foram corroborados na análise do CL-EM-ESI-TOF que mostrou a presença de compostos fenólicos e flavonoides, permitindo a identificação dos possíveis compostos: ácido cafeoilquínico, quercetina, rutina, catequina, 3'-metoxi-apigenina, luteolina-7-b-O-neohesperidoside, nicotiflorina, entre outras. No estudo *in vitro* da determinação do FPS pode-se observar que o EHC-PS nas concentrações de 100 µg/mL, 500 µg/mL e 1000 µg/mL, e todas as frações (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) apresentaram potencial fotoprotetor da radiação ultravioleta, ultrapassando o fator mínimo de proteção estabelecido na legislação. O extrato e frações apresentaram fator de proteção solar significativo que pode ser justificado devido a presença dos compostos fenólicos e flavonoides. Adicionalmente, este é o primeiro estudo que relata a identificação de constituintes químicos para o gênero *Pseudobombax*, contribuindo para a quimiotaxonomia desse gênero, e demonstra a importância do método de desreplicação na identificação de compostos conhecidos.

**Palavras-Chave:** Malvaceae; Embiratanha; estudo fitoquímico; flavonoides; fotoproteção.

## ABSTRACT

Plants of the genus *Pseudobombax* Dugand (Malvaceae *sensu lato*) are known in literature for their antioxidant, anti-inflammatory, antinociceptive, and antimicrobial activities, and for the presence of flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, steroids, xanthenes, and chalcones. The species *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns, known as Embiratanha and Imbiruçu, is popularly used to combat anemia, inflammation, and to improve kidney function; however, studies on its chemical composition and biological activity are quite incipient. This species is being studied by our research group, where its antioxidant potential and the presence of phenolic compounds have already been identified. In this sense, this research aimed to continue the phytochemical study and investigate the photoprotective activity of *P. simplicifolium*. The hydroalcoholic extract of *P. simplicifolium* (EHC-PS) and the polar fractions (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 and EHC-F6) were submitted to quantitative analysis by UV-Vis spectrophotometer to determine the contents of flavonoids and total phenols, and the qualitative phytochemical analysis by Liquid Chromatography coupled to Electrospray Ionization Mass Spectrometry with Time of Fly Analyzer (CL-EM-ESI-TOF). The evaluation of the photoprotective activity was performed by *in vitro* spectrophotometry, where the Sun Protection Factor (SPF) of *P. simplicifolium* extracts and fractions was determined. From the data obtained in the quantitative analysis it was determined the values ranging from  $8.778 \pm 0.07$  mg QE/g to  $13.199 \pm 0.30$  mg QE/g for the content of total flavonoids and total phenols showed contents ranging from  $323.477 \pm 19.30$  mg GAE/g to  $647.942 \pm 12.81$  mg GAE/g. These data were corroborated in the CL-EM-ESI-TOF analysis that showed the presence of phenolic compounds and flavonoids, allowing the identification of the following compounds: caffeoylquinic acid, quercetin, rutin, catechin, 3'-methoxyapigenin, luteolin-7-b-O-neohesperidoside, nicotiflorin, and others. In the *in vitro* SPF determination study, it was observed that the EHC-PS at concentrations of 100  $\mu$ g/mL, 500  $\mu$ g/mL and 1000  $\mu$ g/mL, and all fractions (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 and EHC-F6) exhibited photoprotective potential against ultraviolet radiation, exceeding the minimum protection factor established in the legislation. The extract and fractions presented a significant sun protection factor that can be justified due to the presence of phenolic and flavonoid compounds. In addition, this is the first study that reports the identification of chemical constituents for the genus *Pseudobombax*, contributing to the chemotaxonomy of this genus and demonstrates the importance of the dereplication method in the identification of known compounds.

**Keywords:** Malvaceae; Embiratanha; phytochemical study; flavonoids; photoprotection.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Núcleo fundamental dos flavonoides.....	19
<b>Figura 2:</b> Esquema organizacional da Ordem Malvales. ....	20
<b>Figura 3:</b> Números de trabalhos publicados por gêneros da família Malvaceae <i>s.l.</i> encontradas nos últimos 10 anos (2011-2021).....	20
<b>Figura 4:</b> Principais atividades biológicas relatadas na literatura da família Malvaceae <i>s.l.</i> nos últimos 10 anos (2011-2021).....	37
<b>Figura 5:</b> Estruturas químicas dos compostos fenólicos e flavonoides (1-157) isolados da família Malvaceae <i>s.l.</i> nos últimos 10 anos (2011-2021).....	53
<b>Figura 6:</b> a) Ramos e b) folhas da <i>P. simplicifolium</i> . ....	64
<b>Figura 7:</b> Cromatograma do pico base obtido por CL-EM do EHC-PS (a), EHC-F2 (b), EHC-F3 (c), EHC-F4 (d), EHC-F5 (e) e EHC-F6 (f).....	77

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Classificação dos compostos fenólicos de acordo com o esqueleto básico.....	18
<b>Tabela 2:</b> Uso etnomedicinal, nome popular e atividades biológicas da família Malvaceae <i>s.l.</i> encontradas nos últimos 10 anos (2011-2021). .....	22
<b>Tabela 3:</b> Compostos fenólicos e flavonoides isolados da família Malvaceae <i>s.l.</i> nos últimos dez anos (2011-2021).....	40
<b>Tabela 4:</b> Massas das frações obtidas coluna cromatográfica.....	68
<b>Tabela 5:</b> Teores de Flavonoides e Fenois totais no extrato e as frações polares da casca de <i>P. simplicifolium</i> .....	74
<b>Tabela 6:</b> Identificação dos compostos por CL-EM-ESI-TOF, em modo iônico negativo a partir do extrato hidroalcolico (EHC-PS) <i>P. simplicifolium</i> e suas frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6). .....	78
<b>Tabela 7:</b> Análise do Fator de Proteção Solar (FPS) do extrato e frações polares das cascas do caule de <i>P. simplicifolium</i> em diferentes concentrações. ....	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AcOEt</b>	Acetato de Etila
<b>APG</b>	Angiosperm Phylogeny Group
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>BPC</b>	Cromatograma de pico de base
<b>CL</b>	Cromatografia líquida
<b>CL-EM-ESI-TOF</b>	Cromatografia líquida acoplada a Espectrometria de Massas com ionização por <i>eletrospray</i>
<b>DCP</b>	Designação de Categoria de Proteção
<b>DMSO</b>	Dimetilsulfóxico
<b>EHC-PS</b>	Extrato hidroalcoólico <i>Pseudobombax simplicifolium</i> A. Robyns
<b>EHC-F1</b>	Fração Hexânica do extrato
<b>EHC-F2</b>	Fração Acetato de Etila
<b>EHC-F3</b>	Fração AcOEt/ MeOH 25%
<b>EHC-F4</b>	Fração AcOEt/MeOH 50%
<b>EHC-F5</b>	Fração AcOEt/MeOH 75%
<b>EHC-F6</b>	Fração MeOH
<b>EM</b>	Espectrometria de Massas
<b>ESI-</b>	Ionização por Eletrospray no modo negativo
<b>FPS</b>	Fator de Proteção Solar
<b>FPUVA</b>	Fator mínimo de proteção UVA
<b>Hex</b>	Hexano
<b>INCA</b>	Instituto Nacional de Câncer
<b>MeOH</b>	Metanol
<b>mg de EAG/g</b>	Equivalente de Ácido gálico por grama de amostra
<b>mg de EQ/g</b>	Equivalente de Quercetina por grama de amostra
<b>NR*</b>	Não relatada na literatura pesquisada
<b>s.l.</b>	<i>Sensu lato</i>
<b>s.s.</b>	<i>Sensu stricto</i>
<b>T<sub>R</sub></b>	Tempo de retenção
<b>TF</b>	Teor de flavonoides
<b>TFT</b>	Teor de fenois totais
<b>UV</b>	Radiação ultravioleta
<b>UVA</b>	Radiação Ultravioleta A
<b>UVB</b>	Radiação Ultravioleta B
<b>UV-vis</b>	Ultravioleta visível

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	16
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	16
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	17
<b>3.1 Metabólitos Secundários</b> .....	17
<b>3.1.1 Compostos Fenólicos</b> .....	17
<b>3.1.1.1 Flavonoides</b> .....	18
<b>3.2 Usos Etnomedicinais, Atividades Biológicas e Compostos fenólicos e flavonoides da família Malvaceae sensu lato (s.l.)</b> .....	19
<b>3.2.1 Uso Etnomedicinal da Família Malvaceae s.l.</b> .....	21
<b>3.2.2 Atividades Biológicas da Família Malvaceae s.l.</b> .....	37
<b>3.2.2.1 Atividade Antioxidante</b> .....	37
<b>3.2.2.2 Atividade Antimicrobiana</b> .....	38
<b>3.2.2.3 Atividade Anti-inflamatória</b> .....	38
<b>3.2.2.4 Atividade Anticancerígena</b> .....	38
<b>3.2.2.5 Outras atividades biológicas</b> .....	39
<b>3.2.3 Compostos fenólicos e flavonoides da Família Malvaceae s.l.</b> .....	39
<b>3.3 Gênero <i>Pseudobombax</i> Dugand</b> .....	64
<b>3.3.1 <i>Pseudobombax simplicifolium</i></b> .....	64
<b>3.4 Atividade Fotoprotetora</b> .....	65
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	68
<b>4.1 Material vegetal</b> .....	68
<b>4.2 Caracterização Química</b> .....	68
<b>4.2.1 Fracionamento cromatográfico do extrato hidroalcolico das cascas</b> .....	68
<b>4.2.2 Determinação do teor de flavonoides (TF)</b> .....	69
<b>4.2.3 Determinação de teor de fenois totais (TFT)</b> .....	70
<b>4.2.4 Cromatografia líquida acoplada a Espectrometria de Massas com ionização por eletrospray (CL-EM-ESI-TOF)</b> .....	71
<b>4.3. Avaliação do Fator de Proteção Solar (FPS)</b> .....	72
<b>5 RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	74
<b>5.1 Caracterização Química</b> .....	74
<b>5.1.1 Determinação dos teores de flavonoides e compostos fenólicos totais</b> .....	74
<b>5.1.2 Elucidação do perfil químico dos compostos fenólicos e flavonoides por CL-EM-ESI-TOF</b> .....	75

<b>5.2 Avaliação do Fator de Proteção Solar .....</b>	<b>81</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>83</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>84</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As plantas desempenham um papel de extrema importância para a sociedade, não só por meio da alimentação e matéria-prima, mas também devido às suas finalidades terapêuticas. Segundo Newman e Cragg (2020), os produtos naturais têm grande importância na área da saúde, pois cerca de 60% de todos os princípios ativos encontrados nas formulações dos medicamentos são originários de forma direta ou indireta de um produto natural (RIAZ e CHOPRA, 2018).

Historicamente a ordem Malvales era composta por Malvaceae *Sensu stricto* (Malvaceae *s.s.*), Bombacaceae, Sterculiaceae e Tiliaceae. De acordo com o Angiosperm Phylogeny Group (APG IV – 2016) houve um agrupamento dessas quatro famílias em Malvaceae *sensu lato* (Malvaceae *s.l.*), onde passou a ser a maior família da ordem, composta por 9 subfamílias. Atualmente essa família é composta por cerca de 250 gêneros com mais de 4225 espécies, sendo encontradas em regiões tropicais e subtropicais do mundo, e aproximadamente 80 gêneros e 400 espécies estão presentes no Brasil (WANG *et al.*, 2021; CVETKOVI *et al.*, 2021; RAO e KUMAR, 2019; MAR *et al.*, 2021).

As plantas da família Malvaceae *s.l.* fazem parte do elenco de plantas de medicina tradicional da região Nordeste, utilizadas na medicina popular para tratamento de diversas doenças, entre elas, artrite, reumatismo, diabetes, problemas renais, hipertensão, tuberculose, inflamações, problemas estomacais, entre outros. Além disso, destacando-se quanto às propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antinociceptivas, antimicrobianas e anticâncer (ABAT *et al.*, 2017; PAIVA *et al.*, 2013; CHAVES *et al.*, 2013; SHAIKH *et al.*, 2016; REDDY *et al.*, 2016; MAH *et al.*, 2017).

O gênero *Pseudobombax* Dugand pertence à subfamília Bombacoideae, da família Malvaceae *s.l.*, e suas plantas são relatadas no nordeste brasileiro com ação anti-inflamatória (AGRA *et al.*, 2008). O gênero *Pseudobombax*, apresenta relativamente poucas espécies, sendo 20 espécies encontradas no Brasil o qual se adaptou-se ao clima da região nordeste (PAIVA *et al.*, 2013; FIGUEIREDO *et al.*, 2020; ALMEIDA *et al.*, 2015; CARVALHO-SOBRINHO e QUEIROZ, 2010).

Estudos envolvendo a química de plantas do gênero *Pseudobombax*, são bastante incipientes e os poucos estudos fitoquímicos encontrados relatam a presença de compostos pertencentes às classes de flavonoides, esteroides e taninos, quais foram identificados nas espécies *Pseudobombax ellipticum* e *Pseudobombax marginatum* (CILIA *et al.*, 2015; ÁVILA-



CALDERÓN e RUTIAGA-QUIÑONES, 2015; ALMEIDA *et al.*, 2015; MENEZES *et al.*, 2015; COSTA *et al.*, 2013; PAIVA *et al.*, 2013).

A espécie *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyn é conhecida popularmente por Embiratanha e Imbiruçu e suas cascas do caule e da raiz são usadas pela população das comunidades do entorno do parque nacional do Catimbau-Pernambuco para combater anemia, inflamações e para melhorar o funcionamento dos rins (ALMEIDA *et al.*, 2015; MENEZES *et al.*, 2015; COSTA *et al.*, 2013; PAIVA *et al.*, 2013; FIGUEIREDO *et al.*, 2020; ALBERGARIA *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, essa espécie vem sendo alvo de estudo por nosso grupo de pesquisa, onde foi identificado seu potencial antioxidante e a presença de compostos fenólicos. Ressaltando a necessidade de novos estudos químicos e farmacológico visando caracterização dos metabólitos secundários biologicamente ativos. Mediante o exposto, e visando dar continuidade ao estudo fitoquímico da espécie, buscou-se realizar a prospecção química e potencial fotoprotetor de *P. simplicifolium*.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Realizar a prospecção química do extrato bruto e das frações polares obtidas das cascas do caule de *P. simplicifolium* visando à caracterização da composição química e avaliar sua atividade fotoprotetora.

### 2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Determinar o teor de flavonoides e fenóis totais presentes no extrato bruto e nas frações polares de *P. simplicifolium* por meio do espectrofotômetro UV-Vis;
- ✓ Realizar a caracterização química dos compostos presentes no extrato bruto e nas frações polares de *P. simplicifolium* através de Cromatografia líquida acoplada a Espectrometria de Massas com ionização por *eletrospray* (CL-EM-ESI-TOF);
- ✓ Avaliar os potenciais fotoprotetores presentes no extrato bruto e nas frações polares de *P. simplicifolium* visando contribuir para a busca de novas ferramentas terapêuticas.

## 3 REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 Metabólitos Secundários

As plantas desencadeiam e sintetizam uma série de processos químicos que são responsáveis pelo metabolismo que, por sua vez, são conhecidos como metabólitos primários (basal) ou secundários (especiais). E elas podem fornecer esses compostos como armas de defesa contra estresses bióticos e abióticos (ARMARKAR *et al.*, 2021; KREIS *et al.*, 2017; SIMÕES *et al.*, 2017).

Os metabólitos primários são essenciais para a vida e reprodução do vegetal e estão envolvidos principalmente no crescimento, reprodução e fotossíntese, como por exemplo os açúcares, aminoácidos, lipídeos, nucleotídeos, vitaminas e ácidos graxos. Os metabólitos secundários não estão envolvidos no crescimento, mas desempenham papéis importantes nos mecanismos de defesa das plantas. Eles têm a função protetora contra agentes externos, como predadores, atuando como repelente, bem como na atração de polinizadores para a reprodução (ARMARKAR *et al.*, 2021; SIMÕES *et al.*, 2017).

De acordo com a via biossintética os metabólitos secundários são divididos em três grupos principais: terpenos, compostos fenólicos e compostos nitrogenados (alcaloides). Os terpenos são formados a partir do ácido mevalônico ou do piruvato e gliceraldeído-3-fosfato. Os compostos fenólicos são derivados do ácido chiquímico ou ácido mevalônico. E os alcaloides são derivados de aminoácidos aromáticos, os quais são derivados do ácido chiquímico, e também de aminoácidos alifáticos (ARMARKAR *et al.*, 2021; SIMÕES *et al.*, 2017). A seguir iremos destacar a classe dos compostos fenólicos.

#### 3.1.1 Compostos Fenólicos

Compostos fenólicos ou apenas fenólicos pertencem a uma classe de metabólitos que são compostos descritos por uma diversidade de estruturas simples e complexas, onde possuem pelo menos um anel aromático substituído por um grupamento hidroxila como característica. Ácidos fenólicos, polifenóis e flavonoides são os grupos importantes dos compostos fenólicos (ABAT *et al.*, 2017; CARVALHO *et al.*, 2010).

Os fenóis simples (C6) e ácidos fenolcarboxílicos (C6-C1), são, principalmente, aqueles derivados do ácido benzoico, e são classificados segundo o tipo de esqueleto principal, conforme representado na tabela 1, onde C6-C1 corresponde ao anel benzênico (CARVALHO *et al.*, 2010).

**Tabela 1:** Classificação dos compostos fenólicos de acordo com o esqueleto básico.

ESQUELETO BÁSICO	CLASSE DE COMPOSTOS FENÓLICOS
C6	fenóis simples benzoquinonas
C6-C1	ácidos fenólicos
C6-C2	acetofenonas e ácidos fenilacéticos
C6-C3	fenilpropanoides: ácidos cinâmicos e compostos análogos; fenilpropenos, cumarinas, isocumarinas e cromonas
C6-C4	Naftoquinonas
C6-C1-C6	Xantonas
C6-C2-C6	estilbenos, antraquinonas
C6-C3-C6	flavonoides e isoflavonoides
(C6-C3-C6)2	diflavonoides
(C6-C1)n	taninos hidrolisáveis
(C6-C3-C6)n	taninos condensados

**Fonte:** Adaptado de CARVALHO *et al.*, (2017).

### 3.1.1.1 Flavonoides

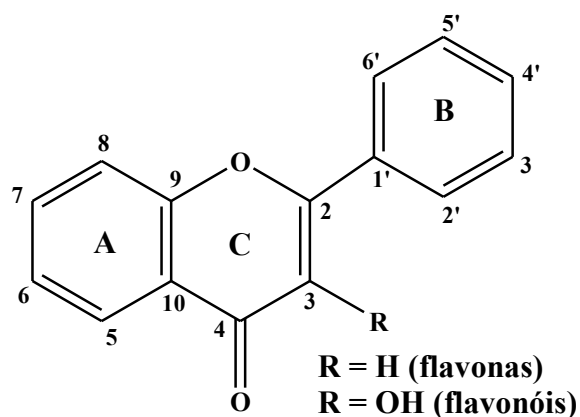
Os flavonoides representam principal grupo de compostos fenólicos e são, de longe, os metabólitos secundários comuns mais diversos nas plantas e eles são biossintetizados a partir de duas vias: a via dos fenilpropanoides (ácido chiquímico) e via acetato, sendo portando de via mista (NABAVI *et al.*, 2018; ZUANAZZI *et al.*, 2017).

Pode-se encontrar flavonoides com diversas formas estruturais, mas todos tem um núcleo base de 15 átomos de carbono em seu núcleo fundamental, que é constituído de duas fenilas ligadas por uma cadeia de 3 carbonos entre elas. São compostos tricíclicos, onde cada núcleo é chamado de **A**, **B**, e **C**, e os átomos de carbono recebem a numeração com números ordinários para os núcleos **A** e **C** e os mesmos números seguidos de uma numeração (') para o núcleo **B**, conforme representado na figura a baixo (NABAVI *et al.*, 2018; ZUANAZZI *et al.*, 2017).

De acordo com a literatura, os flavonoides possuem a sequência estrutural geral C6-C3-C6, em que as duas unidades C6 (Anel **A** e Anel **B**) são de natureza fenólica (Figura 1). E de acordo o padrão de hidroxilação e variações no anel **C**, eles podem ser divididos em seis grupos

ou famílias, conhecidas como antocianinas, flavonois ou flavan-3-ols, flavonas, isoflavonas, flavanonas e proantocianidinas (TSAO, 2010; ROSA *et al.*, 2019).

**Figura 1:** Núcleo fundamental dos flavonoides



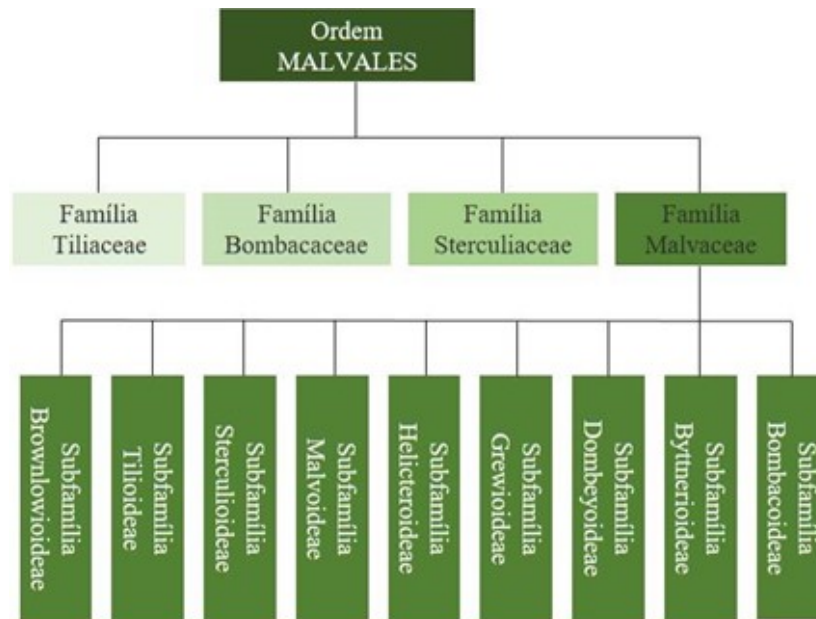
Fonte: Adaptado de ZUANAZZI *et al.* (2017).

Além disso, os flavonoides também são encontrados com açúcares conjugados como por exemplo: as pentoses D-glicose e D-galactose, D-apiose, D-alose. Os flavonoides também podem estar associados a dissacarídeos e trissacarídeos, no caso quercetina 3-rutinosídeo (rutina) e luteolina 7-glicosídeo. Em suma, as geninas associadas comumente a açúcares são apigenina e luteolina nas flavonas; e quercetina, canferol e miricetina nos flavonois (ZUANAZZI *et al.*, 2017).

### 3.2 Usos Etnomedicinais, Atividades Biológicas e Compostos fenólicos e flavonoides da família Malvaceae *sensu lato* (s.l.)

A família Malvaceae *sensu lato* (Malvaceae *s.l.*) é composta por 9 subfamílias e representa a maior família da ordem das Malvales (Figura 2) (APG IV – 2016). As plantas dessa família têm vasta distribuição, importância econômica e medicinal e são conhecidas pela presença predominante de compostos fenólicos (WANG *et al.*, 2021). Neste sentido foi realizado um levantamento para relatar o uso etnomedicinal, atividade biológica e os compostos fenólicos da família Malvaceae *s.l.* no período de 2011 a 2021. A pesquisa bibliográfica foi realizada utilizando a base de dados: *SciFinder*, *Science Direct* e Periódico Capes, e os termos utilizados para as buscas foram “Malvaceae”, “Malvaceae *s. l.*”, “Malvaceae *s. s.*”, “Bombacaceae”, “Sterculiaceae” e “Tiliaceae”, “Bombacoideae”, “Byttnerioideae”, “Dombeyoideae”, “Grewioideae”, “Helicteroideae”, “Malvoideae”, “Sterculioideae”, “Tilioideae”, “Brownlowioideae”, “activity (antioxidant activity e antimicrobial activity)” “phytochemical”, e “phenolic compounds”.

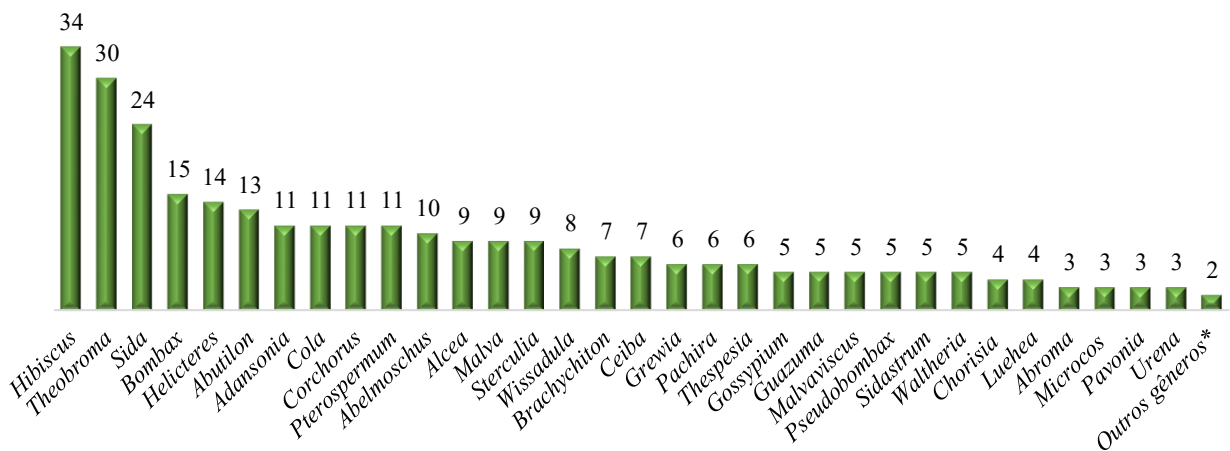
**Figura 2:** Esquema organizacional da Ordem Malvales.



Fonte: Adaptada de Wang *et al.*, (2021).

De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada foram encontrados 350 resultados para os termos usados na busca e foi possível identificar um total de 128 espécies de plantas pertencentes a 51 gêneros diferentes para a família Malvaceae *s.l.* nos últimos 10 anos (2011-2021), os quais estão representados nas tabelas 2 e 3. Esses dados foram organizados em ordem decrescente dos gêneros com relação aos números de trabalhos publicados, conforme disposto na figura 3. Para os casos onde houve empate de número de trabalhos publicados foi sequenciado em ordem alfabética.

**Figura 3:** Números de trabalhos publicados por gêneros da família Malvaceae *s.l.* encontradas nos últimos 10 anos (2011-2021).



Fonte: Elaborada pelo autor, 2022.

NOTA: \*Outros gêneros: *Salmalia*, *Glyphaea*, *Pterygota*, *Kitaibelia*, *Hildegardia*, *Durio*, *Herissantia*, *Lavatera*, *Kydia*, *Malvastrum*, *Heritiera*, *Triplochiton*, *Glossostemon*, *Dombeya*, *Firmiana*, *Melochia*, *Byttneria*, *Cullenia* e *Quararibea*.

Como pode ser observado na figura 3, o gênero com maior quantidade de trabalhos publicados ao longo dos últimos 10 anos é o *Hibiscus*, seguido de *Theobroma* e *Sida*. No entanto, alguns gêneros que apresentam também relevância medicinal e química ainda são pouco estudados, a exemplo do gênero *Pseudobombax* Dugand apresentando apenas 5 trabalhos publicados na literatura.

### **3.2.1 Uso Etnomedicinal da Família Malvaceae s.l.**

A análise da literatura científica mostrou que as plantas da família Malvaceae s.l. são amplamente utilizadas na medicina tradicional para uma infinidade de distúrbios, tais como: no tratamento de doenças renais, gonorreia, febres, distúrbios intestinais, corrimento urinário, debilidade nervosa, doenças de pele, malária, entre outros (AMARASIRI *et al.*, 2020a; AMARASIRI *et al.*, 2020b; TIKO *et al.*, 2020). Na tabela 2 estão esquematizados os dados obtidos contendo as informações sobre o nome popular, suas respectivas atividades biológicas e o uso etnomedicinal nos últimos 10 anos (2011-2021).

A espécie *Hibiscus rosa sinensis* é usada no tratamento de circulação sanguínea, distúrbios hepáticos, no auxílio do crescimento do cabelo e na cicatrização da úlcera, varíola, para curar distúrbios menstruais, em feridas (SANGARI, *et al.*, 2019; WAHID *et al.*, 2019; JASIEM *et al.*, 2019; FATEMA *et al.*, 2018). A espécie *Malva neglecta* Wallr apresenta potencial terapêutico, pois suas folhas e flores têm sido utilizadas para picadas de insetos ou internamente para infecções respiratórias distúrbios ginecológicos e diabetes (SALEEM *et al.*, 2019).

**Tabela 2:** Uso etnomedicinal, nome popular e atividades biológicas da família Malvaceae *s.l.* encontradas nos últimos 10 anos (2011-2021).  
(Continua na página seguinte).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
	<i>Abelmoschus moschatus</i> Medik	Kapukinissa	Antioxidante Nefroprotetora	Tratamento da gonorreia, anticoncepcional, febres, distúrbios intestinais, corrimento urinário, debilidade nervosa, histeria, doenças de pele, doenças renais, doenças degenerativas, relaxante muscular e contra veneno das cobras.	AMARASIRI <i>et al.</i> , 2020a; AMARASIRI <i>et al.</i> , 2020b; LALMUANTHANGA <i>et al.</i> , 2019.
<i>Abelmoschus</i>	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Panax verde (Japão) Plant viagra (EUA) Quiabo (Brasil)	Antidiabética Antioxidante	Resistência à fadiga e propriedades antienvelhecimento, antioxidante, diuréticas e demulcentes, aliviar níveis elevados de glicose no sangue.	KANAMANI <i>et al.</i> , 2018; LIAO <i>et al.</i> , 2012; PETER <i>et al.</i> , 2021.
	<i>Abelmoschus ficulneus</i> (L) Wight & Arn	Erva no Ayurveda	Antibacteriana Antifúngica	Tratar entorse, bronquite e dor de dente.	KALPANA e THANGA-PANDIAN, 2017; DASHPUTRE e BANDAWANE, 2021.
	<i>Abelmoschus manihot</i> (Linnaeus) Medicus	Huang Shu Kui	Antibacteriana Efeitos reprotetores	Tratamento de doenças renais.	CHEN <i>et al.</i> , 2016.
<i>Abroma</i>	<i>Abroma augusta</i> L.	Ulatkambal (hindi) Devil's cotton (inglês)	Antidiabética Anti-inflamatória	Diabetes, inflamação, dor reumática de articulações, distúrbios uterinos e dor de cabeça, dismenorreia, amenorreia, esterilidade e outros distúrbios menstruais.	KHANRA <i>et al.</i> , 2015; DAS <i>et al.</i> , 2012.
	<i>Abutilon figaritanum</i> webb	NR*	Antioxidante	Tratamento artrite reumatoide, diurética e demulcente.	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Abutilon hirtum</i> Lam	Vadathuthi Belabenda Indian mallow Florida Keys	Citotóxica Antioxidante Antimicrobiana	Expectorante, estacas, laxante, em cistite crônica, gonorreia, lavagem da boca, inflamações da bexiga, feridas e tratamento de úlceras.	HAMED <i>et al.</i> , 2017; VIVEKRAJ <i>et al.</i> , 2015.
<i>Abutilon</i>	<i>Abutilon indicum</i>	Atibala Country Mallow	Antifúngica Antimicrobiana Antidiabética Antibacteriana Antioxidante Anticancerígena	Bronquite, dor de corpo, dor de dente, icterícia, diabetes, febre, lepra, úlceras, cistite, gonorreia, diarreia., alergia, tuberculose pulmonar, caxumba, reumatismo, infecções vaginais, limpeza de feridas, aliviando sede, doença urinária e hanseníase.	KHAN <i>et al.</i> , 2021; MENDHEKAR <i>et al.</i> , 2018; AHMED <i>et al.</i> , 2015; PRASHANTH <i>et al.</i> , 2017.
	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic	Velvetleaf	Antioxidante Citotóxica Anti-inflamatória	Usada como expectorante e emoliente; tratar dores reumáticas, artrose, hematomas, entorses, disenteria, otite média, zumbido e surdez.	MAMADALIEVA <i>et al.</i> , 2014.



Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Adansonia</i>	<i>Adansonia digitata</i> L.	Baobá	Antioxidante Antidepressiva Antidiabética	Usada para a depressão, suplemento alimentar, diarreia infantil e para estimular a produção de leite em mulheres que amamentam, antipirético ou febrífugo, antidisentérico, diaforético, imunostimulante, anti-inflamatório, analgésico e remédio probiótico.	RAMAKRISHNA <i>et al.</i> , 2019; BRACA <i>et al.</i> , 2018; SHEHU <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Alcea aucheri</i> var. <i>Aucheri</i>	Marshmallow sul	Antioxidante	Agente antitússico, sedativo, antibacteriano e anti-inflamatório.	AZADEH <i>et al.</i> , 2020; MOMBEINI <i>et al.</i> , 2017.
	<i>Alcea aucheri</i> var. <i>lobata</i>	Marshmallow sul	Antioxidante	Agente antitússico, sedativo, antibacteriano e anti-inflamatório.	AZADEH <i>et al.</i> , 2020; MOMBEINI <i>et al.</i> , 2017.
	<i>Alcea arbelensis</i> Boiss. e Hausskn	NR*	Antioxidante	Agente antitússico, sedativo, antibacteriano e anti-inflamatório.	AZADEH <i>et al.</i> , 2020.
<i>Alcea</i>	<i>Alcea hyrcana</i> Grossh	NR*	Antioxidante	Antiviral, anti-inflamatórios, adstringentes, demulcentes, diuréticos, febrífuga, circulação sanguínea e atividade antimicrobiana.	ZAKIZADEH <i>et al.</i> , 2011.
	<i>Alcea koelzii</i> Riedl	NR*	Antioxidante	Agente antitússico, sedativo, antibacteriano e anti-inflamatório.	AZADEH <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Alcea rosea</i> L.	Hollyhock	Antioxidante Imunostimulante Citotóxica	Expectorante, refrigerante e diurético.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017; MOMBEINI <i>et al.</i> , 2017.
<i>Ancistrocarpus</i>	<i>Ancistrocarpus densispinosus</i> Oliv	NR*	Antibacteriana Citotóxica	Tratamento de dor gastrointestinal e hérnia.	PEYEINO <i>et al.</i> , 2020.
<i>Bombax</i>	<i>Bombax ceiba</i> L.	Red silk cotton tree (inglês)	Antioxidante Neuroprotetora Hipolipedímica	Purificação de sangue, clareamento de pele em acne e pigmentação, tratamento de feridas, leucorreia, fraqueza, resfriado e tosse, diarreia, disenteria, menorragia, demulcentes, propriedades restauradoras, afrodisíacas e eméticas.	SAINI e BHARGAVA (2021); MOSTAFA 2018; RAMESHWAR <i>et al.</i> , 2014; ARAFA (2019);
	<i>Brachychiton discolor</i>	Árvore Lacebark	Antialérgica Anti-inflamatórias	Coceira, dermatite e outras doenças de pele.	THABET <i>et al.</i> , 2018.
<i>Brachychiton</i>	<i>Brachychiton luriidum</i>	Árvore Lacebark	Antimicrobiana	Tratamento de infecções.	THABET <i>et al.</i> , 2017.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
Brachychiton	<i>Brachychiton populneus</i>	Kurrajong Bottelboom Tree	Anti-hiperglicêmico Antioxidante Anti-inflamatória Neuroprotetora Antialérgica Anti-inflamatória	Tratar infecções bacterianas da pele, atividades anti-inflamatórias e antipiréticas.	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Brachychiton rupestris</i>	Árvore da garrafa de Queensland	Antimicrobiana Anti-hiperglicêmico Hepatoprotetora	Tratamento de infecções, coceira, dermatite e outras doenças de pele.	THABET <i>et al.</i> , 2018. THABET <i>et al.</i> , 2017.
Byttneria	<i>Byttneria herbacea</i> Roxb.	Samarakhadyam	Antiedematogênica	Disenteria, cortes, feridas, sífilis, cólera, diarreia, leucorreia, fratura de membros, reduzir o inchaço dos membros devido à filaria, úlceras e entorses, etc.	SHARMA <i>et al.</i> , 2019; SARKAR <i>et al.</i> , 2012.
Ceiba	<i>Ceiba pubiflora</i> A. St. -Hil.	Potbellied White paineira	Antioxidante	Propriedades afrodisíacas.	FILHO <i>et al.</i> , 2021.
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil)	Árvore do fio de seda	Antioxidante Antimicrobiana	Reduzir os níveis de colesterol no sangue.	DÖRR <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Ceiba pentandra</i> G	silk-cotton kapok tree algodão seda Mafumeira	Antibacteriana Larvicida Antioxidante Antidiabética	Diabetes, hipertensão e reflexologia cardíaca, dor de cabeça, tonturas, constipação, distúrbios mentais, pirexia, úlcera péptica, artrite reumatoide e hanseníase. Utilizado como mobilizador de fluidos renais, tratamento de infecções, intestinais e também no tratamento de diarreias.	BHUVANESWARI <i>et al.</i> , 2014; ODOH <i>et al.</i> , 2016.
Chorisia	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil	Árvore bêbada	Antioxidante Anti-inflamatória	dor de cabeça, febre, diabetes, diarreia, infecções parasitárias, úlcera péptica e reumatismo	NASR <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	Fio de seda, árvores embriagadas ou em garrafa	Antioxidante Necrófaga Citotóxica	Diabetes, diarreia, dores de cabeça, úlceras pépticas, febre, infecções parasitárias e reumatismo.	REFAAT <i>et al.</i> , 2015; SAMMY <i>et al.</i> , 2016.
Cola	<i>Cola minor</i>	NR*	NR*	Tratamento de disenteria, tosse, diarreia e vômitos.	MOKAYA <i>et al.</i> , 2021.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
	<i>Cola millenii</i> K. shum	Alovi aton (Fon, goun: Benin), Kakara agba (Nago: Benin) e Monkey kola	Antioxidante Antiplasmodial	Malária, icterícia, abscesso, erupções cutâneas, varicela, micose, sarna, gonorreia, disenteria e oftalmia.	TIKO <i>et al.</i> , 2020.
Cola	<i>Cola nítida</i>	Noz de cola, cola e cola amarga.	Antibacteriana	Tratar dores de cabeça, enxaqueca do sono, disenteria e diarreia, sendo relatada também para suprimir o sono, a fome e a sede.	AGBOR <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Cola rostrata</i> K. Schum	Monkey cola (inglês)	Antimicrobiana Citotóxica	Estimulantes, prevenir disenteria, dor de cabeça e para suprimir o sono.	TSOPGNI <i>et al.</i> , 2019; ESSIEN <i>et al.</i> , 2015.
	<i>Cola anomala</i> (Schott and Endlicher)	Castanha-de-cola	Antimicrobiana Antibacteriana	Contra coqueluche e asma, malária, debilidade nervosa, fraqueza, falta de emoção, diarreia nervosa, depressão, ansiedade, febre, disenteria, tosse, diarreia e vômitos.	WAMBE <i>et al.</i> , 2019; NGOUPAYO <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Cola acuminata</i>	Oji Obi Andgoro	Antioxidante Antimicrobiana	Tratar a tosse convulsa e a asma, diuréticos fracos.	UGWUOWO <i>et al.</i> , 2021; YESUFU <i>et al.</i> , 2017.
	<i>Cola lepidota</i> K. schum	Monkey Kola Cockroach kola	Antiproliferativa Antioxidante	Tratamento de câncer de mama.	IMIEJE <i>et al.</i> , 2013; ESSIEN <i>et al.</i> , 2015.
	<i>Corchorus olitorius</i> L.	Tossa Jute Nalta jute	Antioxidante Citotóxica	Desobstruente, diurético, purgante e tônico, disenteria, enterite, febre, dores no peito e tumores, cistite, disúria e gonorreia controlar a pressão arterial, colesterol e reduz os riscos de asma, câncer, diabetes e doenças cardíacas, febre tifoide, anemia, malária e úlcera.	KABORE <i>et al.</i> , 2021; OBOUAYEBA <i>et al.</i> , 2021; ADJATIN <i>et al.</i> , 2018; SALAWU <i>et al.</i> , 2011; ISLAM, 2013.
	<i>Corchorus aestuans</i> Linn	Chunch	Hiperglicosemia Hiperlipidemia	Tratamento de gonorreia, pneumonia e malária.	PATEL <i>et al.</i> , 2021; AIRAODION <i>et al.</i> , 2019.
Corchorus	<i>Corchorus depressus</i>	Cham-gash Bahupali Munderi Bedani Bojoromuli Boa-phalee Kadukosta Kadvapat	Analgésica Antipirético Antifúngica	Tratamento de gonorreia, remédio tônico, febres, enxaqueca, remove tumores e dores, disenteria, enterite, febre e tumores, demulcente, laxante, carminativo, estimulante, aperitivo e tônico.	KUMAR <i>et al.</i> , 2017; AFZAL <i>et al.</i> , 2015; BHANDARI <i>et al.</i> , 2012.
	<i>Corchorus trilocularis</i> L.	Kadukosta Kadvapat Hardikaket Kaduchunch Jangali jiraa Chanchu	Antioxidante Antidiabético Nefroprotetora	Tratamento da sífilis, diabetes, febre e doenças renais.	DHANALAKSHMI e MANAVAN, 2014; JATAV e SONI., 2021; CHAUDHARY <i>et al.</i> , 2012.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Cullenia</i>	<i>Cullenia exarillata</i> Robyns	Vedipala	NR*	Comestível por animais, sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	VENKATESH <i>et al.</i> , 2015.
<i>Dombeya</i>	<i>Dombeya burgesiae</i> Gerrard ex Harv	Dombeya rosa ou pêra selvagem rosa (pink wild pear)	Antihelmíntica Antioxidante Antidiabético	Hemorroidas e curar feridas de hanseníase.	WAHEED <i>et al.</i> , 2017; KAZEEM e ASHAFI, 2016.
<i>Durio</i>	<i>Durio zibethinus</i> Murr	Durian	Antioxidante Anti-inflamatório	Prevenção de doenças crônicas, como inflamatório, aterosclerose, câncer, diabetes e doenças cardíacas coronarianas.	FENG <i>et al.</i> , 2018; CHAROENKIATKUL <i>et al.</i> , 2016.
<i>Firmiana</i>	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W. Wight	Parasol tree (guarda-sol)	Antihelmíntica	Tratamento de diarreia e distúrbios estomacais redutor de inchaço, carbúnculos e tratamento de hemorroidas	WAHEED <i>et al.</i> , 2017.
<i>Glossostemon</i>	<i>Glossostemon bruguieri</i> (Desf.)	Arab Qozi Moghat	Anti-inflamatório Antioxidante	Usos afrodisíacos e tônico contra a tosse.	DARWEESH <i>et al.</i> , 2017.
<i>Glyphaea</i>	<i>Glyphaea brevis</i>	NR*	Antioxidante	Tratamento de doenças do sono, paralisia, doenças infecciosas da pele, doenças respiratórias, diarreia, febre, problemas estomacais e pulmonares, úlceras e dores no peito.	OLUGBODI <i>et al.</i> , 2019.
<i>Gossypium</i>	<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodão Algodão-herbáceo Algodão-mocó	Antioxidante Fotoprotetora	Inflamações, infecções, feridas, sangramento uterino, amenorreia, distúrbios da menopausa e impotência sexual.	SANTOS <i>et al.</i> , 2020; SIMÃO <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Gossypium herbaceum</i>	Algodão Karpasor, algodão comum, algodão indiano, algodão Levant	Antioxidante	Asma brônquica, dismenorreia, diarreia, disenteria, otalgia, deficiência sexual, fraqueza geral, diabetes e pulmão, analgésico, tratamentos de certas condições neurológicas, como dor de cabeça enxaqueca, etc., febre intermitente, queimaduras e escaldões. Tratamento endometriose e sangramento uterino.	PATEL e MISHRA, 2018; SELVARAJAN <i>et al.</i> , 2015.
<i>Grewia</i>	<i>Grewia lasiocarpa</i> E. Mey. ex Harv	Forest raisin	Antioxidante Antibacteriana Citotóxica	Usada como uma mistura para problemas de parto.	AKWU <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Grewia flavescens</i> Juss	Baga de burro	Larvicida	Cólica, úlceras, feridas, cólera e disenteria.	PRAMODINI <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Grewia hirsuta</i>	Nagbala	Antibacteriana	Dores de cabeça, doenças dos olhos, curativo para feridas, diarreia, reumatismo, dores nas articulações, disenteria e cólera.	KATURE <i>et al.</i> , 2020; BIRUDU e PADMAVA-THI, 2018.
	<i>Grewia tenax</i>	Guddaim	Antioxidante Antibacteriana	Tracoma, leucoderma, amigdalite, vírus da hepatite, diarreia, asma, icterícia, tuberculose, amigdalite e infecções pulmonares.	ALI <i>et al.</i> , 2017.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Grewia</i>	<i>Grewia tiliaefolia</i> Vahl	Dhamani Dhaman	Colinestase Antiagregação Neuroprotetora	Queimadura, tosse, doenças de pele, prurido, feridas, úlceras, hematêmese, e debilidade geral, câncer, adstringente, expectorante, anti-prurítico e afrodisíaco.	MALAR <i>et al.</i> , 2017; KUMAR e VENKATACHALAM, 2016.
	<i>Grewia asiatica</i> Linn	Phalsa Alpāsthi	Analgésico Anti-inflamatória	Reumatismo, propriedades adstringentes, resfriados e estomacais, diarreia.	PAVIAYA <i>et al.</i> , 2013.
<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Mutamba (Brasil) Guácimo	Antioxidante Anticolinesterásica	Problemas gastrointestinais, cardiovasculares, distúrbios renais, alopecia, tosse, febre e problemas de pele.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020; MORAIS <i>et al.</i> , 2017.
<i>Helicteres</i>	<i>Helicteres angustifolia</i>	Shan-Zhi-Ma	Antiproliferativa	Tratamento da gripe, crescimento tumoral; complicações hepáticas, inflamação ovariana, amenorreia.	WANG <i>et al.</i> , 2012; FERNANDES <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Helicteres angustifolia</i>	Shan-Zhi-Ma	Antiproliferativa	Tratamento da gripe, crescimento tumoral; complicações hepáticas, inflamação ovariana, amenorreia e purificação do sangue. E no Brasil como repelente de insetos.	WANG <i>et al.</i> , 2012; FERNANDES <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Helicteres vegae</i> Cristóbal	NR*	Antioxidante Antimutagênico	Usada contra doenças crônico-degenerativas e infecciosas.	OLIVAS-QUINTERO <i>et al.</i> , 2017.
	<i>Helicteres hirsuta</i> L	NR*	Citotóxica	Protege contra o carcinoma de pulmão humano, para tratar a malária, diabetes e câncer cervical.	HIEU <i>et al.</i> , 2021; QUANG <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Helicteres isora</i>	Mrigashringa Árvore de parafusos da Índia Oriental	Antimicrobiana Antioxidante	Problemas gástricos diarreia, disenteria, feridas, úlceras, hemorragias picadas de cobra, infecções por vermes e diabetes.	BHAGWAT e DESHPANDE 2019; MAHIRE e PATEL 2020.
	<i>Helicteres velutina</i> K. Schum	Pitó	Larvicida Fotoprotetora	Repelente de insetos.	FERNANDES <i>et al.</i> , 2019; SOUSA <i>et al.</i> , 2020b.
	<i>Helicteres viscida</i>	NR*	Anti-inflamatória	Tratamento da asma e como tônico para os rins.	TROUNG <i>et al.</i> , 2019.
<i>Herissantia</i>	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	Malvaísco	Antinociceptivo Antitumorais	Sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2012; CARVALHO <i>et al.</i> , 2011.
<i>Heritiera</i>	<i>Heritiera fomes</i> Buch. Ham.	Sundari (Bengali)	Antioxidante Anti-inflamatória	Tratamento de diabetes, doenças hepáticas, gastrointestinais e doenças de pele.	MAHMUD <i>et al.</i> , 2014; ISLAM, <i>et al.</i> , 2019.
<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus cannabinus</i>	Kenaf	Antioxidante Antimicrobiana	Disenteria e bilioso, doenças do sangue e da garganta.	SUBI <i>et al.</i> , 2015.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
	<i>Hibiscus hirtus</i> Linn	Lesser mallow	Antihelmíntica	Tosse e queda de cabelo.	RADHIKA <i>et al.</i> , 2019; RAVISHANKAR <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Hibiscus hispidissimus</i> griffith	Hibisco selvagem Raiz de conforto Hibisco mataga	Hepatoproteção Antioxidante	Tratamento de doenças oculares, para venenos, inchaços e limpeza dos rins.	THAMIZH <i>et al.</i> , 2015; THAMIZH <i>et al.</i> , 2015.
	<i>Hibiscus mutabilis</i> L	Rosa <i>mutante</i> Malva Rosa	Antioxidante Antitrypanosomal Anti - protease	Demulcente, emoliente, expectorante, febrífugo e analgésico, para inchaços, queimaduras, feridas e infecções de pele.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus rosa sinensis</i>	Jasvant Rosa Da China Japa Rudhrapushpa	Antibacteriana Antioxidante Imunomoduladora Antihelmíntica	Ardor urinário, estranguria, cistite e outras condições irritáveis do trato geniturinário, tratamento de sangramento de tecidos, epilepsia, lepra, catarro brônquico e diabetes, prevenção da queda de cabelo, reduzir o cabelo grisalho, inflamação. Melhora a circulação sanguínea, distúrbios hepáticos, constipação e na cicatrização da úlcera, paralisia, varíola, para curar distúrbios menstruais, purificar o sangue, verificar a pressão alta, para dor de estômago, em feridas e para o tratamento da caspa, o chá é um diurético natural.	SANGARI, <i>et al.</i> , 2019; WAHID <i>et al.</i> , 2019; JASIEM <i>et al.</i> , 2019; SILVA <i>et al.</i> , 2019; FATEMA, <i>et al.</i> , 2018; PATEL <i>et al.</i> , 2018; SOBHLY <i>et al.</i> , 2017; GARG <i>et al.</i> , 2012; MISHRA <i>et al.</i> , 2012; AGRAWAL <i>et al.</i> , 2012.
		Mimo-de-Vênus Hibisco-da-China Pampola Amor-de-Homens Aurora Pampulha			
	<i>Hibiscus syriacus</i>	Rose of Sharon Hibisco-da-síria	Antioxidante Antiproliferativa	Tratamento da coceira e de outras doenças de pele, disenteria e doenças abdominais.	SILVA <i>et al.</i> , 2019; YEON <i>et al.</i> , 2019; KUMARI e PANDEY, 2011.
	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Bola	Antioxidante Antiulcerogênica	As folhas são usadas para tratar febres, acalmar tosses, úlceras, feridas e diversas doenças de pele.	RAO e KUMAR, 2019.
	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Roselle Vinagreira Azedinha Quiabo azedo Caruru-azedo Caruru-a-guiné Quiabo-de-Angola	Antioxidante Antibacteriana Citotóxica	Efeitos hipotensores e diuréticos, diminui a temperatura corporal e a viscosidade do sangue, laxantes leves, coleréticos, redução da pressão arterial, tratamento de abscessos, câncer, tosse, debilidade, doenças nervosas, febre, doenças cardíacas, obesidade, dislipidemias e hipertensão arterial, diminuição de lipídios totais e colesterol, para tratamento de distúrbio gastrointestinal e hepatoprotetor.	MEENAKSHI 2020; ALMEIDA <i>et al.</i> , 2018; ZHEOAT <i>et al.</i> , 2017; SEKAR <i>et al.</i> , 2015; VILLANUEVA-CARVAJAL <i>et al.</i> , 2013; GARG <i>et al.</i> , 2012.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	Hibiscus coral Lanterna japonesa Hibiscus franjado Arana	Antiviral Antibacteriana Antioxidante Antitrypanosomal Anti - protease Analgésica	Tosse, febre, resfriado e usado como remédio para os olhos, tratamento da espermatorreia, tônicos capilares e para o trato urinário causados por doenças endocrinológicas.	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; PRAKASH <i>et al.</i> , 2016.
<i>Hildegardia</i>	<i>Hildegardia populifolia</i> (Roxb.) Schott & Endl	Galli Budda	Antibacteriana Antimicrobiana	Tratamento de mordidas de cães e malária.	SARADHA e PAUL-SAMY, 2013; SUBBALAKSHMI <i>et al.</i> , 2011.
<i>Kitaibelia</i>	<i>Kitaibelia vitifolia</i>	NR*	Antioxidante Antimicrobiana	Têm potencial para serem utilizados na preservação de produtos à base de carne, sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	MASKOVIĆ <i>et al.</i> , 2011; KURČUBIĆ <i>et al.</i> , 2014.
<i>Kydia</i>	<i>Kydia calycina</i>	Árvore Kydia	Antihelmíntica	Tratamento de doenças de pele, abscesso, feridas, cortes, furúnculos, dores no corpo.	DAS, 2016.
<i>Lavatera</i>	<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	Garden tree-mallow	Antioxidante Antibacteriana Citotóxica Antimicrobiana	Usada como anti-inflamatória, emoliente, sedativa, hemostática e laxante.	ZHANDABAYEVA <i>et al.</i> , 2021; MAŠKOVIĆ <i>et al.</i> , 2018.
<i>Luehea</i>	<i>Luehea ochrophylla</i>	Açoita-cavalo	Antiparasitário Antimicrobiana Antioxidante Citotóxica Anti-Candida	Tratamento de feridas na pele, espinhas, artrite, reumatismo, leucorreia, tumores, inflamações, feridas gangrenadas e úlceras gástricas.	ARAÚJO <i>et al.</i> , 2016; ARAÚJO <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc	“Açoita-cavalo” (whips-horse),	Imunomoduladora Antioxidante Antifúngica	Comercializadas como ervas contra disenteria, leucorreia, reumatismo, gonorreia e tumores; a infusão das flores é usada contra bronquite e a raiz é depurativa.	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015; CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2016.
	<i>Malva aegyptiaca</i> L.	Khoubbiza	Antioxidante	Distribuído e geralmente subutilizado em hábitos culinários. As propriedades físico-químicas e biológicas desta planta não foram relatadas na literatura.	ZOUARI <i>et al.</i> , 2011.
<i>Malva</i>	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Tolk, Xamazek Melic Mallow comum Mallow não Folhas redonda Planta de queijo	Antioxidante Cicatrizante	Tratar urinário problemas, asma, dor abdominal, úlcera, resfriados, dor de estômago, problemas digestivos, dor de garganta, diarreia, dores abdominais, manejo e tratamento de infecções e feridas microbianas (eficazes para a cicatrização de feridas).	SALEEM <i>et al.</i> , 2020; TÜRKER e DALAR, 2013.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
Malva	<i>Malva sylvestris</i> L	Khubazi Na Europa: mal-low	Antioxidante Anti-inflamatória Anticancerígena Cicatrizante Hepatoproteção Antinociceptiva Antimicrobiana	Tratar infecções e doenças respiratórias como asma, tosse, difteria, amigdalite, bronquite crônica, dor de garganta, coriza, problemas digestivos, eczema e feridas, queimadura em diferentes condições climáticas.	HALEEM <i>et al.</i> , 2015; MOUSAVI <i>et al.</i> , 2021.
	<i>Malva sylvestris</i> <i>var. mauritiana</i> (L.) Boiss	Malva Malva alta	Antimicrobiana	Remédio para o resfriado e a tosse comum, respiração, gastrointestinal e reclamações urinária.	CECOTTI <i>et al.</i> , 2016.
	<i>Malva verticillata</i>	Chinese mallow	Antioxidante	Lubrifica os intestinos, limpa os intestinos, induz diurese e promove a lactação e tem ainda efeitos curativos sobre doenças, como edema, calor dos rins, calor da bexiga, diabetes e abscesso, tratar dificuldades de urinar e defecar.	BAO <i>et al.</i> , 2018; KO <i>et al.</i> , 2019.
Malvastrum	<i>Malva parviflora</i>	Na Etiópia (Ti-gray): Enkuftha	Antibacteriana	Mastites, feridas e complicações gastrointestinais.	KALAYOU <i>et al.</i> , 2012.
	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Falsa malva Vassoura Planta relógio.	Antibacteriana Citotóxica Antioxidante	Curar infecção por micose, icterícia e diabetes.	SANGHAI <i>et al.</i> , 2013; LIU <i>et al.</i> , 2019.
Malvaviscus	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav	Malva de cera Boné de turco Hibisco Dorminhoco	Antioxidante Antitrypanosomal Anti - protease	Distúrbios respiratórios, gastrointestinais e hepáticos, hipertensão, feridas, febre, dor de garganta, bronquite e gastrite, cistite, diarreia e gastrite. Serve como gargarejo para dor de garganta, contra piolhos, na seborreia e nas feridas, e aos bebês com resfriado, para bronquite, diarreia, sapinhos e amigdalite, tratar problemas de estômago.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2020; ALLEN <i>et al.</i> , 2018.
Melochia	<i>Melochia corchorifolia</i>	Erva de chocolate	Antelíntico Antidiabética	Tratar a diabetes mellitus.	VINOTH e NATARAJAN, 2021. LEKHANA <i>et al.</i> , 2020.
Microcos	<i>Microcos paniculata</i>	Kathgua Fattashi Munguba	Antinociceptiva Antidiarreica	Tratamento de diarreia, feridas, resfriado, febre, hepatite, dispepsia e insolação.	MOUSHOME <i>et al.</i> , 2019.
Pachira	<i>Pachira aquatica</i> Aublet	Castanheira-do-maranhão Cacau-selvagem	Antioxidante	Diarreia, diabetes, infecções, erupções cutâneas, feridas e anemia. além disso, as cascas, semente, raiz e hastes têm sido utilizadas em tratamentos inflamatórios, de pele e de doenças renais.	REZENDE <i>et al.</i> , 2021; MARCELINO <i>et al.</i> , 2020; RAISER <i>et al.</i> , 2018; JORGE e LUZIA, 2012.



Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Pachira</i>	<i>Pachira glaba</i>	Árvore do di-nheiro	Anti-inflamatória	Tratamento de problemas estomacais, úlceras e dores de cabeça.	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Pavonia glazioviana</i>	Árvore da sorte Malva-da-chapada Tampa-cabaça	Antioxidante Fotoprotetora	Sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	SOUSA <i>et al.</i> , 2020b; SILVA <i>et al.</i> , 2016.
<i>Pavonia</i>	<i>Pavonia multiflora</i> A. St-Hil.	NR*	Herbicida	Sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	LOPES <i>et al.</i> , 2016.
	<i>Pavonia procumbens</i>	NR*	Antibacteriana	Tratamento de vários tipos de distúrbios de pele.	MANORANJITHAM e PREMALATHA, 2015.
	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Kunth Escobetilla Amapola	Antioxidante	Doenças relacionadas à dor.	CILIA <i>et al.</i> , 2015; ÁVILA-CALDERÓN e RUTIAGUÍÑONES, 2015.
<i>Pseudobombax</i>	<i>Pseudobombax marginatum</i>	Embiratanha Embiruçu Imbiratanha, Paina-de-arbusto	Antimicrobiana Anti-inflamatória Antinociceptiva	Aliviar úlceras, gastrites, dores nas costas, tratamento de insônia, inflamações e dores na coluna vertebral.	ALMEIDA <i>et al.</i> , 2015; MENEZES <i>et al.</i> , 2015; COSTA <i>et al.</i> , 2013; PAIVA <i>et al.</i> , 2013.
	<i>Pterospermum xylocarpum</i>	Tada Chettu	Antioxidante Anti-inflamatória Osteogênica	Sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	JABER <i>et al.</i> , 2019.
<i>Pterospermum</i>	<i>Pterospermum acerifolium</i> (L.) Willd	Kanak Champa kanakchampa Muchukunda	Analgésica Antidiabética Antitumoral Anti-inflamatório Hepatoprotetora	Tratamento de diabetes e varíola, usado para parar sangramento, queimadas, dor de ouvido, varíola, leucorreia, inflamação, úlceras, hanseníase, distúrbios sanguíneos, tumores, diabéticos.	GEORGE <i>et al.</i> , 2016; GEORGE <i>et al.</i> , 2016; PATTANAIK e ROY, 2013; DIXIT <i>et al.</i> , 2011; DIXIT <i>et al.</i> , 2012.
	<i>Pterospermum canescens</i> Roxb.	Sembolavu	NR*	Tratamento de dor de cabeça, bronquite, infecções na garganta, doenças de pele, lepra, inflamação e feridas, varíolas.	JAIGANESH e ARUNACHALAM, 2012.
<i>Pterygota</i>	<i>Pterygota alata</i> (Roxb.) R. Br.	Buddha Coconut Tula, Kodaittondi	Antioxidante	Propriedades narcóticas e são utilizados como substitutos do ópio.	JAHAN <i>et al.</i> , 2014; KSHITIJ e ANUREKHA, 2018.
<i>Quararibea</i>	<i>Quararibea cordata</i> Vischer	Sapota-do-Solimoos	Antioxidante	Melhoria do sistema imunológico e à diminuição do risco de desenvolvimento de doenças crônicas degenerativas, como doenças cardiovasculares, catarata, degeneração macular e certos tipos de câncer.	MONTEIRO <i>et al.</i> , 2018; BERTO <i>et al.</i> , 2015.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Salmalia</i>	<i>Salmalia insignis</i> (Wall.) Schott. & Endl.	Mullilavu Kallilavu Semul-tula Shalmali Didu, Shemlo	Antioxidante	Tratamento de diarreia e como antibacteriano.	SHARMILA <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Salmalia malabarica</i>	Semul	Antiacne Antimicrobiana Anti-inflamatória Antibacteriana	Tratamento de vários problemas de pele.	GURUNANI e KARADI, 2018.
<i>Sida</i>	<i>Sida acuta</i> Burm.F.	Erva daninha de vassoura	Citotóxica Anticancerígena Antioxidante	Asma, febre, dores, úlceras.	OURESHI e SHRIVASTAVA, 2017; THONDAWADA <i>et al.</i> , 2016.
	<i>Sida alba</i> L.	NR*	Antimicrobiana Antioxidante Anti-inflamatórias	Doenças infecciosas em crianças, malária, febre, dor, varíola.	KONATÉ <i>et al.</i> , 2012.
	<i>Sida cordata</i>	Faridbuti, Rajbala, Bhumibala, Shaktibala Simak	Antioxidante	Usado para diminuir a dor do parto, diuréticos, adstringentes, estomacais, febrífugas e demulcentes, laxantes, afrodisíaco e demulcente, cistites, cólicas, gonorreia, tensões e hemorroidas.	SHAH <i>et al.</i> , 2017.
<i>Sida</i>	<i>Sida cordifolia</i> Linn	Berela (Bengali)	Antioxidante Anti-inflamatória	Malária, febre, o tratamento do trato gastrointestinal, infecções, dermatite, varicela, varíola, propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas, particularmente hepatite B.	MOMIN <i>et al.</i> , 2014; KONATÉ <i>et al.</i> , 2011.
	<i>Sida glutinosa</i>	Sticky Fanpetals	Antioxidante	Tuberculose pulmonar e reumatismo.	DAS <i>et al.</i> , 2012; MURTHY <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Sida planicaulis</i> Cav.	Vassoura ou guanchuma	Citotóxica	Problemas de estômago, tosse, coqueluche, febre, dor articular, enxaqueca, também como estimulante sexual, entre outras atividades.	SOBREIRA <i>et al.</i> , 2018; SELBACH, <i>et al.</i> , 2021.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
	<i>Sida rhombifolia</i>	Folha de seta sida, kurumthotti, mata-pasto, guanxuma, relógio, bala ou atibala	Antibacteriana Vasorrelaxamento Antitubercular Antioxidante Anti-inflamatória Hormonais Anticolinesterásica Citotóxica	Diarreia, malária, disenteria gastrointestinal, febres, asma e inflamação, picadas de escorpião, cobra e vespa, doenças de pele e feridas, síndrome do intestino irritável, gastrite, enterite, hemorroidas, diabetes, catapora, limpeza do sangue, fadiga, hipertensão.	UKPANUKPONG <i>et al.</i> , 2019; MAH <i>et al.</i> , 2017; CHAVES <i>et al.</i> , 2017 WOLDEVES <i>et al.</i> , 2012; CHAVES <i>et al.</i> , 2013; PAPITHA <i>et al.</i> , 2013; KONATÉ <i>et al.</i> , 2011.
<i>Sida</i>	<i>Sida spinosa</i>	Espinhosa sida	Antioxidante Antihelmíntica	Doenças de pele, diarreia, gonorreia e asma.	RAKESH, 2019.
	<i>Sida tuberculata</i>	NR*	Antioxidante	Estomatite, blenorreia, bronquite asmática e outros processos inflamatórios.	ROSA <i>et al.</i> , 2016.
	<i>Sida pilosa</i> Retz	NR*	Esquistossomicida Antioxidante Antifibrótica	Tratamento de helmintíase intestinal, dores no baixo-ventre e dismenorreia	JATSA <i>et al.</i> , 2016.
	<i>Sida urens</i>	NR*	Antioxidante Anti-inflamatória	Tratamento do trato gastrointestinal humano infecções, febre, dermatite, varicela, varíola, malária, propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas, particularmente hepatite B.	KONATÉ <i>et al.</i> , 2011.
<i>Sidastrum</i>	<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	Malva-preta	Antimicrobiana	Bronquite, tosse e asma.	GOMES <i>et al.</i> , 2011; GOMES <i>et al.</i> , 2015.
	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	Malva roxa ou malvavisco	Antileishmania	Tratamento de picadas de aranhas e de abelhas.	TELES <i>et al.</i> , 2015.
<i>Sphaeralcea</i>	<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don	Copper Globemallow, Hierba del negro, Vara de San José	Antiprotozoária	Tratamento de distúrbios gastrointestinais, como diarreia e disenteria.	CALZADA <i>et al.</i> , 2017.
<i>Sterculia</i>	<i>Sterculia quadrifida</i>	Faloak	Antioxidante Antimicrobiana Anti-inflamatória	Tratar hepatites.	SISWADI e SARAGIH, 2021.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Sterculia</i>	<i>Sterculia setigera</i> Delile	Casca-tronco	Antioxidante Antiproliferativa Antitussiva	Tratamento de tosse e asma, febre, dores de estômago, gonorreia, borbulhas, diarreia, raquitismo, feridas, epilepsia, anemia, tuberculose, furúnculosidade, inflamações, varicela, sarampo, disenteria, sífilis, epilepsia, malária e hanseníase tratar icterícia, hipertensão, hemorragia, dor de cabeça.	ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2020; AIKPE <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Sterculia urens</i> Roxb.	Goma karaya	Antioxidante Antimicrobiana	Facilitar o parto, aliviar a prisão de ventre e reduzir o inchaço corporal.	SHUKLA <i>et al.</i> , 2020.
	<i>Sterculia striata</i>	Chichá	Antioxidante	Prevenção de doenças cardiovasculares, neurodegenerativas e respiratórias, infecções e diabetes tipo II.	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
	<i>Sterculia villosa</i> Roxb	NR*	Antileishmania	Suplemento alimentar, e problemas urinários, reumatismo, diuréticas, refrescantes, afrodisíacas, remédio na fraqueza seminal, doenças de pele.	DAS <i>et al.</i> , 2017.
	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl	NR*	Anti-inflamatória Analgésico	Tratamento de furúnculos, diarreia, dispepsia, febre, gonorreia, picada de cobra e sífilis.	MOGBOJURI <i>et al.</i> , 2016.
<i>Theobroma</i>	<i>Theobroma speciosum</i>	Cacauí	Antioxidante	Sem dados bibliográficos na literatura disponível sobre seu uso tradicional.	MAR <i>et al.</i> , 2021.
	<i>Theobroma cacao</i> L	Cacau	Antioxidante Antibacteriano Antimicrobiana Hematínico Citotóxica Antifúngica Dermatite Citoprotetor Antiproliferativa Antiobesidade	Tratamento da anemia, doenças de resfriados e tosse, para promover a digestão, fertilidade, reforçar o desempenho mental e como um remédio antidepressivos, malária, fadiga mental, febre, expulsar de vermes e para a cura de feridas.	YAHYA <i>et al.</i> , 2021; RASIDAH, 2020; EVANGELINE <i>et al.</i> , 2020; ADENIKE e OLALEKAN, 2018; OLUWATAYO <i>et al.</i> , 2021; MUSTANIR <i>et al.</i> , 2020; RACHMAWATY <i>et al.</i> , 2018; KANG <i>et al.</i> , 2017; ŻYŻELEWICZ <i>et al.</i> , 2016; BAHARUM <i>et al.</i> , 2014; ALEKHAYA <i>et al.</i> , 2014
	<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	Antioxidante Citotóxica Antimicrobiana	Tratamento de doenças inflamatórias e infecciosas.	ALCÂNTARA <i>et al.</i> , 2021; COSTA <i>et al.</i> , 2020.

Tabela 2: (Continuação).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
	<i>Thespesia lampas</i> (Cav.) Dalz & Gibs	Ranbhendi	Antioxidante	Usada para curar a icterícia, no tratamento de inflamação, acidez, sangramento nasal, bronquite, tosse, disenteria, febre, insolação, urinárias, antihelmíntico e carbúnculo.	CHUMBHALE e UPASANI, 2012; SINGH <i>et al.</i> , 2021.
<i>Thespesia</i>	<i>Thespesia populnea</i>	Tulipa indiana	Antidiarreica Antioxidante Imunomoduladora Citotóxica Anti-inflamatória Analgésica	Infecções de pele como micose, entorses, verrugas, hematomas, psoríase, sarna e doenças cutâneas, disenteria, hemorroidas, tratamento de articulações inchadas e propriedades anti-inflamatórias.	GOPALAKRISHNAN, 2019; RANGANI <i>et al.</i> , 2019; ILAVARASAN <i>et al.</i> , 2012; GAIKWAD <i>et al.</i> , 2011; VISWANATHA <i>et al.</i> , 2011.
<i>Triplochiton</i>	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K. Schum	Tallow-tree	Antidiabética	Tratamento da diabetes mellitus.	PROHP e ONOAGBE, 2012.
<i>Urena</i>	<i>Urena lobata</i>	Erva César Akeri Ilasa-agbunrin Rama-rama Oronhon Ebe-izili	Antimicrobiana	Cólicas, malária, gonorreia, febre, feridas, dor de dente, reumatismo, diabetes, emoliente, expectorante, febrífugas e como antisséptico.	SHELAR <i>et al.</i> , 2017; FAGBOHUN <i>et al.</i> , 2012.
	<i>Urena sinuata</i> L.	Kunjia, Kungooya hankufah, hankubah; Hausa: 'kafafi' Fulfulde: 'korkodi' Yoruba 'efu-abe Nupe'	Trombolítica	Doenças cardíacas e purificação do sangue.	EMRAN <i>et al.</i> , 2015.
<i>Waltheria</i>	<i>Waltheria indica</i> L		Anti-inflamatória Antitrypanosomal Citotóxica	Tratamento de asma e condições inflamatórias, tratar a malária.	CRETTON <i>et al.</i> , 2015; ZONGO <i>et al.</i> , 2013; BASIM <i>et al.</i> , 2019.
	<i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	Malva-branca Malva-viscosa	Larvicida Fotoprotetora	Antitussígeno e expectorante. Utilizado no o tratamento de tosses.	FERREIRA <i>et al.</i> , 2019; SOUSA <i>et al.</i> , 2020b.

**Tabela 2:** (Conclusão).

GÊNERO	ESPÉCIE	NOME POPULAR	ATIVIDADE BIOLÓGICA	USO MEDICINAL	REF.
<i>Wissadula</i>	<i>Wissadula periplo-cifolia</i> (L.) C. Presl	Malva amarela Jangadeira Malva-malva	Citotóxica Anti-inflamatória Gastroprotetora Antimicrobiana Antibacteriana	Tratamento de picadas de abelha, picadas de cobras, indigestão e como antisséptico.	BARROS <i>et al.</i> , 2021; GUEDES <i>et al.</i> , 2016; TELES <i>et al.</i> , 2015; TELES <i>et al.</i> , 2015;
	<i>Wissadula amplis-sima var rostrata</i> (Schum. & Thonn.)	NR*	Anti-inflamatória Antioxidante	Usadas como venenos anti-cobra e para o manejo de picadas e feridas de aranhas.	MENSAH <i>et al.</i> , 2011.

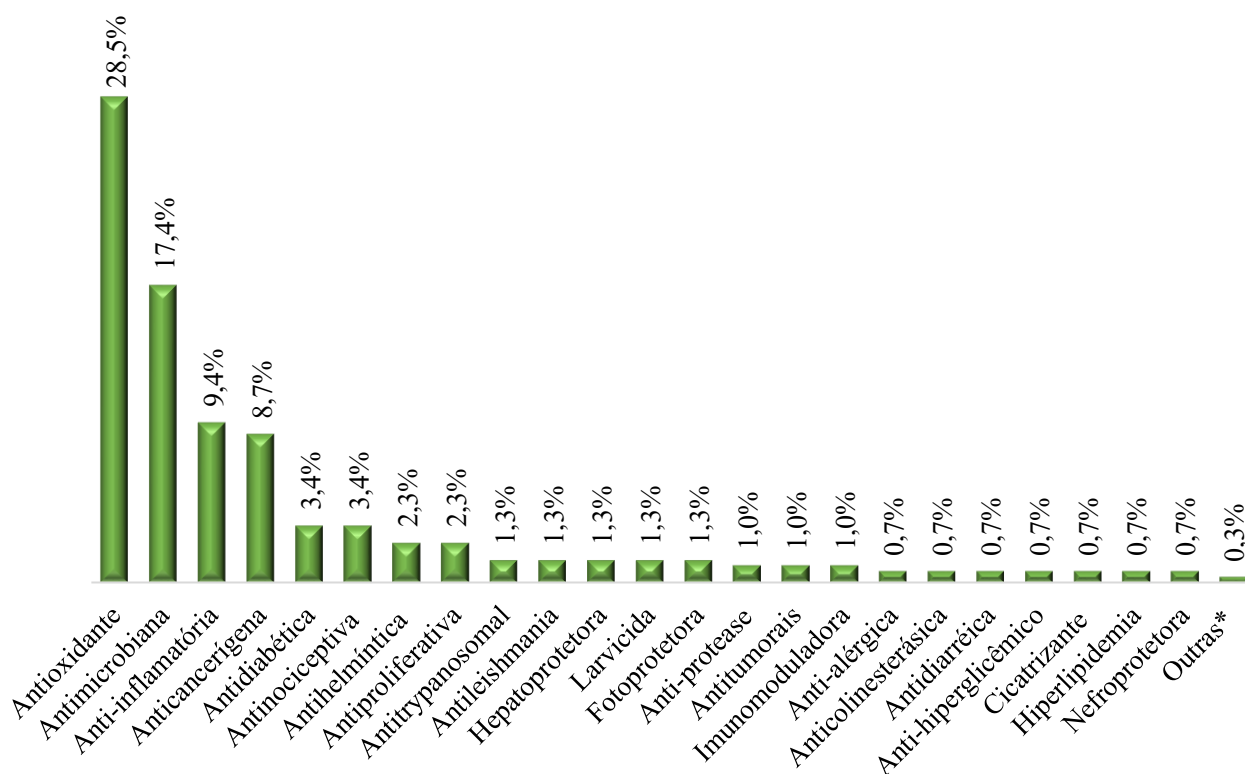
**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022.

**NOTA:** NR\* (Não relatada na literatura pesquisada).

### 3.2.2 Atividades Biológicas da Família Malvaceae s.l.

Com base nos dados obtidos na pesquisa bibliográfica, podemos observar que as principais atividades farmacológicas já comprovadas para a família Malvaceae s.l. são: as atividades antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória, anticancerígena e antihelmíntica, conforme expressa no gráfico da figura 4.

**Figura 4:** Principais atividades biológicas relatadas na literatura da família Malvaceae s.l. nos últimos 10 anos (2011-2021).



**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022.

**NOTA:** \*Outras atividades biológicas: antelíntico, antiacne, antiagregação, anti-candida, antidepressiva, antiedematogênica, antifibrótica, antimutagênico, antiobesidade, antipirético, antiplasmodial, antitubercular, antitussiva, antiulcerogênica, colinestase, dermatite, efeitos reprotetores, esquistossomicida, gastroprotetora, hematínico, herbicida, hiperglucosemia, hipolipédimica, hormonais, imunoestimulante, necrófaga, neuroprotetora, osteogênica, trombolítica e vasorrelaxamento.

#### 3.2.2.1 Atividade Antioxidante

A atividade biológica predominante para essa família foi a atividade antioxidante, onde 28,5% das espécies exibiram essa atividade (Figura 4). Os extratos butanólico e hexânico da espécie *Abelmoschus moschatus* mostraram potencial antioxidante frente ao método 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) (AMARASIRI *et al.*, 2020a). Para as espécies *Abutilon*

*figarianumwebb* e *Abutilon hirtum* Lam as atividades antioxidantes foram avaliadas frente aos métodos de DPPH, ABTS, FRAP (redução férrica) e CUPRAC (capacidade antioxidante de redução de íons cúpricos) (SALEEM *et al.*, 2020). Os compostos que são antioxidantes naturais que têm atraído grande interesse nos últimos anos devido aos seus efeitos benéficos na prevenção e na redução do risco de diversas doenças crônicas (TIAN *et al.*, 2021).

### 3.2.2.2 Atividade Antimicrobiana

Nessa família, cerca de 17,4% das espécies apresentam atividades antimicrobianas, contendo as atividades antibacterianas, antifúngicas e antivirais. Na espécie *Helicteres isora* L. o extrato clorofórmico do caule exibiu potente atividade antimicrobiana contra bactérias Gram negativas *Escherichia coli* NCIM 2109, bactérias Gram positivas *Staphylococcus aureus* NCIM 2079, e atividade antifúngica frente *Candida albicans* NCIM 3471 e *Aspergillus niger* NCIM 545. (MAHIRE e PATEL, 2020).

A atividade antifúngica da espécie *Luehea paniculata* avaliada frente a três espécies de fungos multirresistentes dos tipos: CA 40006, CK 40095 e TC 40042. Os extratos de casca de haste e folha de *L. paniculata* não apresentaram atividade antifúngica clinicamente relevante, em combinação com o antibiótico usado para avaliar a interferência do perfil de resistência fúngica, porém um efeito sinérgico significativo para *Candida tropicalis* foi indicado, representando esforços alternativos interessantes no combate à candidíase (CALIXTO-JÚNIOR *et al.*, 2015).

### 3.2.2.3 Atividade Anti-inflamatória

A atividade anti-inflamatória ocorre em um total de 9,4% das espécies. O efeito anti-inflamatório das frações de *Brachychiton rupestris* e *Brachychiton discolor* foram testados medindo a supressão da produção do ânion superóxido, bem como a liberação de elastase em neutrófilos humanos induzidos por fMLF/CB. Essas frações apresentaram atividades antialérgicas significativas, bem como anti-inflamatórias (THABET *et al.*, 2018). Extratos hexânicos e etanólicos obtidos da casca do caule de *Luehea ochrophylla*, foram testados com relação a inflamação aguda, utilizou-se modelo experimental de lesão por impacto, seguido de aplicação transdérmica de géis por fonoforese (ARAÚJO *et al.*, 2019).

### 3.2.2.4 Atividade Anticancerígena

Com relação a atividade anticancerígena foi relatada em 8,7% das espécies da família Malvaceae *s. l.* A espécie *Sida acuta* mostrou um grande potencial anticancerígeno, por meio



do ensaio MTT frente as linhagens de células tumorais Hep-2, HeLa, A-549 e Vero, fornecendo assim uma confirmação preliminar da capacidade anticancerígena dos extratos dessa planta (THONDAWADA *et al.*, 2016; KHAN *et al.*, 2021). O extrato etanólico obtido da casca do caule de *Luehea ochrophylla* mostrou atividade citotóxica, avaliada pelo método colorimétrico MTT, contra células tumorais de câncer de mama MDA-MB-231, MCF-7, HCT-116 e Vero (ARAÚJO *et al.*, 2019). O extrato etanólico de casca de *Sterculia setigera* Delile mostrou atividade antiproliferativa contra o adenocarcinoma do cólon humano HT29 e linhas de células HCT116 (ALSHAMBATY *et al.*, 2020).

#### 3.2.2.5 Outras atividades biológicas

Outras atividades biológicas com um grande potencial farmacológico, porém com pouca frequência (3,4%) foram relatadas para a família Malvaceae *s.l.*, como a atividade antidiabética e antinociceptiva. Os extratos hidroalcoólicos e etanólicos da espécie *Bombax ceiba* mostraram atividade antidiabética pela habitabilidade *in vitro* da alfa-amilase e das enzimas alfa-glucosidase (MIR *et al.*, 2017).

O efeito antinociceptivo do extrato hidroalcoólico da casca interna *Pseudobombax marginatum* apresentou uma inibição intensa contorções abdominais induzidas por ácido e em teste de segunda fase formalina nas doses de 30 e 100 mg/kg, confirmando a indicação da medicina tradicional (PAIVA *et al.*, 2013).

Entre as atividades menos relatadas para a família Malvaceae *s.l.* estão as atividades antihelmínticas e antiproliferativa (2,3%), seguidas por antitripanosomal, antileishmania, hepatoprotetora, larvicida, fotoprotetora, anti-protease e imunomoduladora, com percentuais de aproximadamente 1%.

#### 3.2.3 Compostos fenólicos e flavonoides da Família Malvaceae *s.l.*

Os estudo fitoquímicos, até a presente data, efetuados com exemplares de espécies da família Malvaceae *s.l.* resultaram na identificação de compostos pertencentes as seguintes classes: 24% flavonoides (chalconas, auronas, flavanonas, isoflavonas, flavonol, flavonas e flavononois), 18% compostos fenólicos (ácidos fenólicos e polifenóis), 12% taninos, 11% alcaloides, 11% esteróis (esteroides), 9% terpenóides (com a presença de triterpenoides, triterpenos e diterpenos), 9% saponinas, 3% cumarinas (presente também as xantonas), 2% antocianinas e 2% antraquinonas.

Como pode ser observado os compostos fenólicos e os flavonoides são as classes de compostos predominantes nos estudos relacionados aos membros da Malvaceae *s.l.* Dentre

esses a quercetina (presente em 13 espécies,) a rutina (presente em 10 espécies), o ácido gálico (presente em 10 espécies), a catequina (presente em 7 espécies) e a apigenina (presente em 6 espécies) foram os compostos presentes em um maior número de espécies, o que sugere que essas substâncias podem ser marcadores quimiotaxonômicos da família Malvaceae *s.l.*

Todos os compostos isolados para a família Malvaceae *s.l.* estão resumidos e compilados na tabela 3 e as estruturas desses compostos (1-157) estão apresentadas na figura 5 (ver nas páginas 38-62).

**Tabela 3:** Compostos fenólicos e flavonoides isolados da família Malvaceae *s.l.* nos últimos dez anos (2011-2021).

(Continua na página seguinte).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
1	Acacetina	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>5</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Sida rhombifolia</i> L.	CHAVES <i>et al.</i> , 2013; CHAVES <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	GOMES <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.
2	Ácido cafeoil-hidroxicítrico	C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>11</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Ceiba speciosa</i>	MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Hibiscus mutabilis</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
3	Ácido cafêico	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Kitaibelia vitifolia</i>	MAS'KOVIC <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Malvaviscus arbo-reus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Sida cordata</i>	SHAH <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Corchorus olitorius</i> L.	SALAWU <i>et al.</i> , 2011.
4	Ácido cafeoilquínico	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	<i>Corchorus olitorius</i> L.	OLUGBODI <i>et al.</i> , 2019.
5	Ácido catecuico	C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Glyphaea brevis</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
6	Ácido cinâmico	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	<i>Sterculia striata</i>	

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
6	Ácido cinâmico	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	<i>Wissadula periplo-</i> <i>cifolia</i> (L.) C. Presl <i>Abroma augusta</i> L. <i>Ceiba speciosa</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Kitaibelia vitifolia</i>	TELES <i>et al.</i> , 2015; TELES <i>et al.</i> , 2015. KHANRA <i>et al.</i> , 2015. MALHEIROS <i>et</i> <i>al.</i> , 2017. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020. MAS^KOVIC <i>et al.</i> , 2011.
7	Ácido clorogênico	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	<i>Luehea paniculata</i> <i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Malva neglecta</i> Wallr. <i>Pavonia xantho-</i> <i>gloea</i>	CALIXTO-JÚ- NIOR <i>et al.</i> , 2015. REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019. TÜRKER e DA- LAR, 2013. MOSTARDEIRO <i>et</i> <i>al.</i> , 2014. EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et</i> <i>al.</i> , 2019.
8	Ácido coumaroilquínico	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>8</sub>	<i>Hibiscus schizope-</i> <i>talus</i> <i>Abutilon hirtum</i> (Lam) <i>Ceiba speciosa</i>	HAMED <i>et al.</i> , 2017. MALHEIROS <i>et</i> <i>al.</i> , 2017.
9	Ácido elágico	C <sub>14</sub> H <sub>6</sub> O <sub>8</sub>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Sterculia striata</i> <i>Brachychiton popul-</i> <i>neus</i> <i>Glyphaea brevis</i> <i>Kitaibelia vitifolia</i>	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. OLUGBODI <i>et al.</i> , 2019. MAS^KOVIC <i>et al.</i> , 2011.
10	Ácido ferúlico	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pachira glaba</i> <i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Pavonia multiflora</i> A. St-Hil <i>Sterculia striata</i>	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020. REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019. LOPES <i>et al.</i> , 2016. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
11	Ácido feruloilquínico	C <sub>17</sub> H <sub>20</sub> O <sub>9</sub>	<i>Adansonia digitata</i> <i>Abroma augusta</i> L. <i>Abutilon hirtum</i> (Lam)	BRACA <i>et al.</i> , 2018. KHANRA <i>et al.</i> , 2015. HAMED <i>et al.</i> , 2017.
12	Ácido gálico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>	<i>Brachychiton popul-</i> <i>neus</i> <i>Ceiba speciosa</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. MALHEIROS <i>et</i> <i>al.</i> , 2017. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
12	Ácido gálico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub>	<i>Kitaibelia vitifolia</i>	MAS`KOVIC <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Luehea paniculata</i>	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Pavonia xanthogloea</i>	MOSTARDEIRO <i>et al.</i> , 2014.
			<i>Sida cordata</i>	SHAH <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	TELES <i>et al.</i> , 2015.
13	Ácido gentísico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
14	Ácido hidroxibenzóico-O-hexosídeo	C <sub>13</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub>	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	TÜRKER e DALAR, 2013.
15	Ácido metoxifenilacético	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
16	Ácido O-Cafeiolshikimico	C <sub>16</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
17	Ácido <i>p</i> -anísico	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	<i>Glyphaea brevis</i>	OLUGBODI <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Kitaibelia vitifolia</i>	MAS`KOVIC <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Pachira glaba</i>	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
18	Ácido <i>p</i> -cumárico	C <sub>9</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	<i>Pavonia multiflora</i> A. St-Hil	LOPES <i>et al.</i> , 2016
			<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil.	NASR <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Helicteres hirsuta</i> L.	QUANG <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Kitaibelia vitifolia</i>	MAS`KOVIC <i>et al.</i> , 2011.
19	Ácido <i>p</i> -hidroxibenzóico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	TÜRKER e DALAR, 2013.
			<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Pavonia multiflora</i> A. St-Hil	LOPES <i>et al.</i> , 2016.
			<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	GOMES <i>et al.</i> , 2011.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
19	Ácido <i>p</i> -hidroxibenzoico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	<i>Wissadula periplocifolia</i> (L.) C. Presl <i>Brachychiton populneus</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	TELES <i>et al.</i> , 2015; TELES <i>et al.</i> , 2015. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
20	Ácido protocatecuico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. <i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Sterculia striata</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021. REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
21	Ácido quínico	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	<i>Brachychiton populneus</i> <i>Kitaibelia vitifolia</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. MASKOVIC <i>et al.</i> , 2011.
22	Ácido rosmarínico	C <sub>18</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub>	<i>Luehea paniculata</i> <i>Sterculia striata</i>	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
23	Ácido salicílico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	<i>Sterculia striata</i> <i>Brachychiton populneus</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
24	Ácido siríngico	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	<i>Kitaibelia vitifolia</i> <i>Sterculia striata</i>	MASKOVIC <i>et al.</i> , 2011. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
25	Ácido trimetil-hidroxicítrico	C <sub>9</sub> H <sub>14</sub> O <sub>8</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i> <i>Chorisia chodatii</i> Hassl <i>Pachira aquatica</i> Aubl	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019. REFAAT <i>et al.</i> , 2015. REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
26	Ácido vanílico	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pavonia multiflora</i> A. St-Hil <i>Pterospermum acerifolium</i> Willd <i>Sterculia striata</i>	LOPES <i>et al.</i> , 2016. DIXIT <i>et al.</i> , 2011. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
27	Ácido 1,5-dicafeoilquinico	C <sub>25</sub> H <sub>24</sub> O <sub>12</sub>	<i>Corchorus olitorius</i> L. <i>Wissadula</i>	SALAWU <i>et al.</i> , 2011.
28	Ácido 3-hidroxi benzoico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	<i>periplocifolia</i> (L.) C. Presl.	TELES <i>et al.</i> , 2015.
29	Ácido 4-hidroxifenilacético	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
30	Álcool <i>p</i> -metilbenzílico	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
31	Apigenina	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>	<i>Abroma augusta</i> L.	KHANRA <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Alcea rosea</i> L.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017
			<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
32	Apigenina-O- acetilxilósido	C <sub>23</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
33	Apigenina O -pentosídeo	C <sub>20</sub> H <sub>19</sub> O <sub>9</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
34	Apigenina-4'-O-α-L-gluco-rhamnosídeo	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>14</sub>	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil	SULTANA <i>et al.</i> , 2017.
35	Apigenina 7- O - β -glicuronídeo	C <sub>21</sub> H <sub>18</sub> O <sub>11</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
36	Apigenina 7- O- β-glucopiranosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
37	Aromadendrina	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Alcea rosea</i> L.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
38	Astragalina	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Hibiscus mutabilis</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Abutilon hirtum</i> (Lam)	HAMED <i>et al.</i> , 2017.
39	Benzil-1-O-β-D-glucopiranosido	C <sub>13</sub> H <sub>18</sub> O <sub>6</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
40	Biocanina A	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>5</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
41	Catequina	C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
			<i>Luehea ochrophylla</i>	ARAÚJO <i>et al.</i> , 2016; ARAÚJO <i>et al.</i> , 2019
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
41	Catequina	C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Sida cordata</i>	SHAH <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Sterculia setigera</i> Delile	ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Waltheria indica</i> L	ZONGO <i>et al.</i> , 2014.
42	Cafeato de metila	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	<i>Helicteres hirsuta</i> L.	QUANG <i>et al.</i> , 2018.
43	Carnosol	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
44	Cianidina 3-O-rutinosídeo	C <sub>27</sub> H <sub>31</sub> O <sub>15</sub>	<i>Hibiscus mutabilis</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
45	Cianidina 3-O-sambubioside	C <sub>26</sub> H <sub>29</sub> O <sub>15</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Hibiscus mutabilis</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
46	Cleomiscosin A	C <sub>20</sub> H <sub>18</sub> O <sub>8</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
47	Cleomiscosin C/D	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>9</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
48	Crisina	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Sida glutinosa</i>	DAS <i>et al.</i> , 2012.
			<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015.
49	Cynaroside	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Malva neglecta</i> Wallr.	TÜRKER e DALAR, 2013.
			<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.
50	Chrysosplenoside D	C <sub>24</sub> H <sub>26</sub> O <sub>13</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
51	Cumarato de metila	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	<i>Pachira glaba</i>	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020.
52	Daidzeína	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
53	Diidrokaempferol	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	<i>Alcea rosea</i> L.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017.
54	Diidrokaempferol-4'-O-β-d-glucopiranosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	<i>Alcea rosea</i> L.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017.
55	Dímero I de procianidina (Procianidina B1)	C <sub>30</sub> H <sub>26</sub> O <sub>12</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
56	Dímero de procianidina II (Procianidina B2)	C <sub>30</sub> H <sub>26</sub> O <sub>12</sub>	<i>Adansonia digitata</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	BRACA <i>et al.</i> , 2018. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
57	Dímero de procianidina II	C <sub>30</sub> H <sub>25</sub> O <sub>12</sub>	<i>Sterculia setigera</i> Delile	ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2021.
58	Durianol D	C <sub>21</sub> H <sub>26</sub> O <sub>11</sub> Na	<i>Durio zibethinus</i> Murr	FENG <i>et al.</i> , 2018.
59	Durianol E	C <sub>21</sub> H <sub>26</sub> O <sub>11</sub> Na	<i>Durio zibethinus</i> Murr <i>Abutilon hirtum</i> (Lam)	FENG <i>et al.</i> , 2018. HAMED <i>et al.</i> , 2017.
60	EGCG (galato de epigalocatequina)	C <sub>22</sub> H <sub>18</sub> O <sub>11</sub>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Hibiscus schizopetalus</i>	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020. EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
61	Esculetina	C <sub>9</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015.
62	Escopoletina	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015.
63	Epicatequina	C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
64	Etilclorogenato	C <sub>18</sub> H <sub>22</sub> O <sub>9</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
65	Ferulato etílico	C <sub>12</sub> H <sub>13</sub> O <sub>5</sub>	<i>Sida rhombifolia</i> L.	CHAVES <i>et al.</i> , 2013; CHAVES <i>et al.</i> , 2017.
66	Galato de catequina	C <sub>22</sub> H <sub>18</sub> O <sub>10</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i> <i>Pachira aquatica</i> Aubl	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019. RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
67	Galato de etila	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub>		REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
68	Galato de galocatequina	C <sub>22</sub> H <sub>18</sub> O <sub>11</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i> <i>Abutilon hirtum</i> (Lam)	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019. HAMED <i>et al.</i> , 2017.
69	Galato de metila	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>5</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	REZENDE <i>et al.</i> , 2021. GOMES <i>et al.</i> , 2011.
70	Genkwanin	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>5</sub>		
71	Glutinoside	C <sub>30</sub> H <sub>26</sub> O <sub>13</sub>	<i>Sida glutinosa</i>	DAS <i>et al.</i> , 2012.
72	Gingerol	C <sub>17</sub> H <sub>26</sub> O <sub>4</sub>	<i>Abutilon figarianum</i> <i>webb</i> <i>Corchorus olitorius</i> L.	SALEEM <i>et al.</i> , 2020. SALAWU <i>et al.</i> , 2011.
73	Hiperosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
74	Isorhamnetina	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>7</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
75	Isoscutellarein 4'-metil éter 8-O-β-D-glucopiranosídeo	C <sub>22</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	<i>Helicteres hirsuta</i> L.	QUANG <i>et al.</i> , 2018.
76	Isovitexina	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.



Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
76	Isovitexina	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Luehea paniculata</i>	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.
77	Isoquercitrina	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	<i>Corchorus olitorius</i> L.	SALAWU <i>et al.</i> , 2011.
78	Isorhamnetina 3-O-β-rutinoside	C <sub>28</sub> H <sub>32</sub> O <sub>16</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
79	Kaempferitrin	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>14</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
80	Kaempferol	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	<i>Ceiba speciosa</i>	MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Malva neglecta</i> Wallr.	TÜRKER e DALAR, 2013.
			<i>Sida rhombifolia</i> L.	CHAVES <i>et al.</i> , 2013; CHAVES <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.
81	Kaempferol O-glicuronídeo	C <sub>21</sub> H <sub>18</sub> O <sub>12</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
82	Kaempferol rhamnosídeo	C <sub>22</sub> H <sub>22</sub> O <sub>10</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
83	Kaempferol-3-O- ácido glucurônico éter metílico	C <sub>18</sub> H <sub>18</sub> O <sub>14</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
84	Kaempferol-3-O-α-L-ramnosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	<i>Abutilon hirtum</i> (Lam)	HAMED <i>et al.</i> , 2017.
85	Kaempferol 3-(2''-(Z)-p-coumaroil-glucosídeo)	C <sub>30</sub> H <sub>26</sub> O <sub>13</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
86	Kaempferol 3- O- glucosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
87	Kaempferol glicósídeo (Quercitrina)	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
88	Kaempferol 3- O- galactosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Alcea rosea</i> L.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017.
89	Kaempferol-3-O-rutinósídeo	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
90	Kaempferol-3-O-β-d-glicosil -6''-α-d-rhamnose	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	<i>Sida rhombifolia</i> L.	CHAVES <i>et al.</i> , 2013

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
90	Kaempferol-3-O-β-d-glicosil -6"-α-d-rhamnose	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	<i>Sida rhombifolia</i> L.	CHAVES <i>et al.</i> , 2017.
91	Kaempferol 3-O-β-D-glucopyranoside	C <sub>21</sub> H <sub>19</sub> O <sub>11</sub>	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil.	NASR <i>et al.</i> , 2018.
92	Kaempferol 3-O-β-D-(6"-acetyl)-glucopiranosídio	C <sub>23</sub> H <sub>18</sub> O <sub>12</sub>	<i>Chorisia chodatii</i> Hassl <i>Brachychiton populneus</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	REFAAT <i>et al.</i> , 2015. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
93	Luteolina	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>6</sub>	<i>Luehea paniculata</i> <i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Pterospermum acerifolium</i> Willd <i>Brachychiton populneus</i>	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015. REZENDE <i>et al.</i> , 2021. DIXIT <i>et al.</i> , 2011. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
94	Luteolina 7- O-β-glucopiranosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil. <i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	NASR <i>et al.</i> , 2018. DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
95	Luteolina-7-β-O-neohesperidoside	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	<i>Pachira glaba</i>	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020.
96	Maltol-3- O-β-D-glucosídeo	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
97	Metilgingerol	C <sub>18</sub> H <sub>28</sub> O <sub>4</sub>	<i>Abroma augusta</i> L.	KHANRA <i>et al.</i> , 2015.
98	Miricetina	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>8</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
99	Miricetina O-arabinogalactoside	C <sub>26</sub> H <sub>28</sub> O <sub>17</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i> <i>Brachychiton populneus</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
100	Naringenina	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>5</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Sterculia striata</i> <i>Hibiscus schizopetalus</i>	REZENDE <i>et al.</i> , 2021. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018. EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
101	N-Feruloyltyramine	C <sub>18</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>4</sub>	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell <i>Wissadula periplocofolia</i> (L.) C. Presl	TELES <i>et al.</i> , 2015. TELES <i>et al.</i> , 2015.
102	Nicotiflorina	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Hibiscus mutabilis</i>	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020. ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
103	Peonidina 3-O-glicosídeo	C <sub>22</sub> H <sub>23</sub> O <sub>11</sub>	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
104	Pterospermin A	C <sub>25</sub> H <sub>22</sub> O <sub>10</sub>	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
105	Pterospermin B	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
106	Pterospermin C	C <sub>4</sub> H <sub>4</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
107	<i>p</i> -vinil guaiacol (2-metoxi-4-vinil-fenol)	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. <i>Abroma augusta</i> L. <i>Adansonia digitata</i> <i>Brachychiton populneus</i> <i>Ceiba speciosa</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Hibiscus schizopetalus</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021. KHANRA <i>et al.</i> , 2015. BRACA <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020. EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
108	Quercetina	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>7</sub>	<i>Hibiscus mutabilis</i> <i>Kitaibelia vitifolia</i> <i>Malva neglecta</i> Wallr. <i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. <i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) <i>Pachira aquatica</i> Aubl	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019. MAS`KOVIC <i>et al.</i> , 2011. TÜRKER e DALAR, 2013. ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021. GOMES <i>et al.</i> , 2011. RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019.
109	Quercetina-3-O-pentosídeo	C <sub>20</sub> H <sub>18</sub> O <sub>11</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
110	Quercetina 3- O- glucosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>19</sub> O <sub>12</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
111	Quercetina-3-O-ramnosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
112	Quercetina 3- O - $\alpha$ -ramnopiranosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
113	Quercetina 3-hidroxi-3-metilglutaril- O- hexosídeo	C <sub>26</sub> H <sub>15</sub> O <sub>16</sub>	<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
114	Quercetina 3-O- $\alpha$ -L-ramnosídeo-3'-O- $\beta$ -D-glucosídeo	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	<i>Pachira glaba</i>	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020.
115	Quercetina-3-O- $\alpha$ -L-rhamnosil-(1''-6'') - (4''-O-acetil)- $\beta$ -D-glucosídeo	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>17</sub>	<i>Pachira glaba</i>	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020.
116	Quercetina-3- O- $\beta$ -D-galactosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>12</sub>	<i>Pachira glaba</i> <i>Abroma augusta</i> L.	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020. KHANRA <i>et al.</i> , 2015;
117	Rutina	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	<i>Adansonia digitata</i> <i>Brachychiton populneus</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
117	Rutina	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	<i>Ceiba speciosa</i>	MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Hibiscus mutabilis</i>	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Luehea paniculata</i>	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Malva neglecta</i> Wallr.	TÜRKER e DALAR, 2013.
			<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
			<i>Pachira aquatica</i> Aubl	REZENDE <i>et al.</i> , 2021.
118	Rhoifolin	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>14</sub>	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015; SAMY <i>et al.</i> , 2016.
119	Salidroside	C <sub>14</sub> H <sub>20</sub> O <sub>7</sub>	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil.	NASR <i>et al.</i> , 2018.
120	Sanggenon G	C <sub>40</sub> H <sub>38</sub> O <sub>11</sub>	<i>Abutilon hirtum</i> (Lam)	HAMED <i>et al.</i> , 2017.
121	Scutellarein rhamnopyranoside glucopiranosídeo	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
122	Tamgermanetina	C <sub>18</sub> H <sub>19</sub> NO <sub>4</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
123	Taxifolina	C <sub>15</sub> H <sub>12</sub> O <sub>7</sub>	<i>Wissadula periplo-cifolia</i> (L.) C. Presl	TELES <i>et al.</i> , 2015; TELES <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
124	Tilirosídeo	C <sub>30</sub> H <sub>26</sub> O <sub>13</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
			<i>Adansonia digitata</i>	BRACA <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Alcea rosea</i> L.	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017.
			<i>Chorisia chodatii</i> Hassl	REFAAT <i>et al.</i> , 2015.
			<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil.	NASR <i>et al.</i> , 2018.
			<i>Helicteres velutina</i> K. Schum	FERNANDES <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Pavonia xanthogloea</i>	MOSTARDEIRO <i>et al.</i> , 2014.
			<i>Pterospermum acerifolium</i> Will	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
125	Tocoferol seus isômeros α-β-γ-δ	C <sub>29</sub> H <sub>50</sub> O <sub>2</sub>	<i>Sidastrum micranthum</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	GOMES <i>et al.</i> , 2011.
			<i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Grewia lasiocarpa</i> E. Mey. ex Harv	AKWU <i>et al.</i> , 2019.
			<i>Sterculia striata</i>	POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.

Tabela 3: (Continuação).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
126	Trímero I de procianidina	C <sub>45</sub> H <sub>38</sub> O <sub>18</sub>	<i>Adansonia digitata</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	BRACA <i>et al.</i> , 2018. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
127	Procianidina C1	C <sub>45</sub> H <sub>39</sub> O <sub>18</sub>	<i>Sterculia setigera</i> Delile	ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2021.
128	Trímero II de procianidina	C <sub>45</sub> H <sub>38</sub> O <sub>18</sub>	<i>Adansonia digitata</i> <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	BRACA <i>et al.</i> , 2018. PEREIRA <i>et al.</i> , 2020.
129	Vanilina	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	<i>Pachira aquatica</i> Aubl <i>Sterculia striata</i>	REZENDE <i>et al.</i> , 2021. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018.
130	Vicenina	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>15</sub>	<i>Brachychiton populneus</i> <i>Adansonia digitata</i> <i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. BRACA <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
131	Vitexina	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>10</sub>	<i>Luehea paniculata</i> <i>Pterospermum acerifolium</i> Willd <i>Waltheria viscosissima</i> A.St. – Hil	CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015. DIXIT <i>et al.</i> , 2011. FERREIRA <i>et al.</i> , 2019.
132	γ-Tocoferol	C <sub>28</sub> H <sub>48</sub> O <sub>2</sub>	<i>Grewia lasiocarpa</i> E. Mey. ex Harv	AKWU <i>et al.</i> , 2019.
133	2-Metoxifenol	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	<i>Grewia lasiocarpa</i> E. Mey. ex Harv	AKWU <i>et al.</i> , 2019.
134	2-Metoxi-4-vinilfenol	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	<i>Bombax ceiba</i> L	SAINI e BHARGAVA (2021).
135	2-Hidroximetil-6-(6-metoxi-2H-cromen-7-iloxi)-tetrahidro-pirano-3,4,5-triol	C <sub>16</sub> H <sub>20</sub> O <sub>8</sub>	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	FENG <i>et al.</i> , 2018.
136	2-Hidroximetil-6-(3,4,5-trimetoxi-fenoxi)-tetrahidro-pirano-3,4,5-triol	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub> O <sub>9</sub>	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	FENG <i>et al.</i> , 2018.
137	2-(4-Hidroxi-2,6-dimetoxi-fenoxi)-6-hidroximetil-tetra-hidro-pirano-3,4,5-triol	C <sub>14</sub> H <sub>20</sub> O <sub>9</sub>	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	FENG <i>et al.</i> , 2018.
138	2-(8-Hidroxi-6-metoxi-2H-cromen-7-iloxi)-6-hidroximetil-tetra-hidro-pirano-3,4,5-triol	C <sub>16</sub> H <sub>20</sub> O <sub>9</sub>	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	FENG <i>et al.</i> , 2018.
139	3'-metoxi-apigenina	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	<i>Pterospermum acerifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
140	3,4-di-O-cafeoilquínico	C <sub>25</sub> H <sub>24</sub> O <sub>12</sub>	<i>Brachychiton populneus</i>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
141	3,4-di-hidroxifenil álcool-8-O-[(4'-O-cafeoil)-α-L-rhamnopiranosil - (1→3)]-β-D-glucopiranosídeo	C <sub>29</sub> H <sub>36</sub> O <sub>15</sub>	<i>Chorisia speciosa</i> A. St. Hil.	NASR <i>et al.</i> , 2018.
142	3,4-Dimetoxifenol b-D-apiofuranosil(1''→6'')-b-D-glucopiranosídeo	C <sub>19</sub> H <sub>27</sub> O <sub>12</sub>	<i>Sterculia setigera</i> Delile	ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2021
143	4-hidroxibenzóico ácido 3,4,5-tri-hidroxi-6-hidroximetil-tetra-hidro-pirano-2-il éster	C <sub>13</sub> H <sub>16</sub> O <sub>8</sub>	<i>Durio zibethinus</i> Murr.	FENG <i>et al.</i> , 2018.
144	5-Metoxi-3-metil-3',4'-metilenodioxifurano[2'',3'':7,8]flavona	C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Hibiscus schizopetalus</i>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.

**Tabela 3:** (Conclusão).

n°	SUBSTÂNCIA ISOLADA	FÓRMULA MOLECULAR	ESPÉCIE	REF.
144	5-Metoxi-3-metil-3',4'-metilenodioxifurano[2'',3'':7,8]flavona	C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Malvaviscus arbo-reus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
145	5,3'-di-hidroxi-7,4' -dimetoxi-8-O-sulfato flavona	C <sub>17</sub> H <sub>15</sub> O <sub>10</sub> S	<i>Helicteres velutina</i> K. Schum <i>Helicteres viscida</i>	FERNANDES <i>et al.</i> , 2019. TROUNG <i>et al.</i> , 2019.
146	5,3',4'-trihidroxi-7-metoxi-8-O-sulfato flavona	C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> O <sub>10</sub> S	<i>Helicteres viscida</i>	TROUNG <i>et al.</i> , 2019.
147	5,4'-di-hidroxi-7-metoxi-8-O-sulfato flavona	C <sub>16</sub> H <sub>13</sub> O <sub>9</sub> S	<i>Helicteres velutina</i> K. Schum <i>Helicteres viscida</i>	FERNANDES <i>et al.</i> , 2019. TROUNG <i>et al.</i> , 2019.
148	5,6,7,2'-Tetrahidroxiflavona 7-glu-curonídeo	C <sub>21</sub> H <sub>18</sub> O <sub>12</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i> <i>Hibiscus schizope-talus</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020. EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019.
149	5,6,7,4'-Tetrahidroxiflavona 6-O-β-arabinopiranosil 7-O-α-rhamno-pi-ranosídeo	C <sub>26</sub> H <sub>28</sub> O <sub>14</sub>	<i>Hibiscus mutabilis</i> <i>Malvaviscus arbo-reus</i> Cav.	ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019. ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021.
150	5,7,2'-Triidroxiflavona 7-glucuroní-deo	C <sub>21</sub> H <sub>18</sub> O <sub>11</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i> <i>Helicteres hirsuta</i> L.	SALEEM <i>et al.</i> , 2020. QUANG <i>et al.</i> , 2018.
151	5,8-dihidroxi-7,4' -dimetoxifla-vona	C <sub>17</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	<i>Sidastrum panicula-tum</i> (L.) Fryxell <i>Wissadula periplo-cifolia</i> (L.) C. Presl <i>Wissadula periplo-cifolia</i> (L.) C. Presl	TELES <i>et al.</i> , 2015. TELES <i>et al.</i> , 2015. TELES <i>et al.</i> , 2015; TELES <i>et al.</i> , 2015.
152	6-hidroxiluteolina 5-ramnosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>20</sub> O <sub>11</sub>	<i>Abutilon figarianum webb</i>	SALEEM <i>et al.</i> , 2020.
153	7- hidroxi maltol-3-Oβ-D-glucosí-deo	C <sub>12</sub> H <sub>16</sub> O <sub>9</sub>	<i>Pachira glaba</i> <i>Helicteres velutina</i> K. Schum	EL-DIN <i>et al.</i> , 2020. FERNANDES <i>et al.</i> , 2019.
154	7,4'-di-O-metil-8-O-sulfato flavona	C <sub>17</sub> H <sub>11</sub> O <sub>9</sub> S	<i>Wissadula periplo-cifolia</i> (L.) C. Presl	TELES <i>et al.</i> , 2015.
155	7,4'-di-O-metil-8-O-sulfato isoscu-telareína	C <sub>17</sub> H <sub>15</sub> O <sub>9</sub> S	<i>Helicteres viscida</i>	TROUNG <i>et al.</i> , 2019.
156	(3 <i>R</i> ,4 <i>R</i> ,5 <i>S</i> )-3,4-dihidroxi-5-metildi-hidro-furan-2-ona	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> O <sub>4</sub>	<i>Pterospermum ace-rifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.
157	(6 <i>R</i> -9 <i>S</i> )-3-Oxo-alfa-ionol-β-D-glu-copranosídeo	C <sub>19</sub> H <sub>30</sub> O <sub>7</sub>	<i>Pterospermum ace-rifolium</i> Willd	DIXIT <i>et al.</i> , 2011.

**Fonte:** Elaborada pelo autor, 2022.

**NOTA:** Fórmula molecular identificada pelo SciFinder, ChemSpider e Pubchem®.

**Figura 5:** Estruturas químicas dos compostos fenólicos e flavonoides (1-157) isolados da família Malvaceae *s.l.* nos últimos 10 anos (2011-2021).

(Continua na página seguinte).

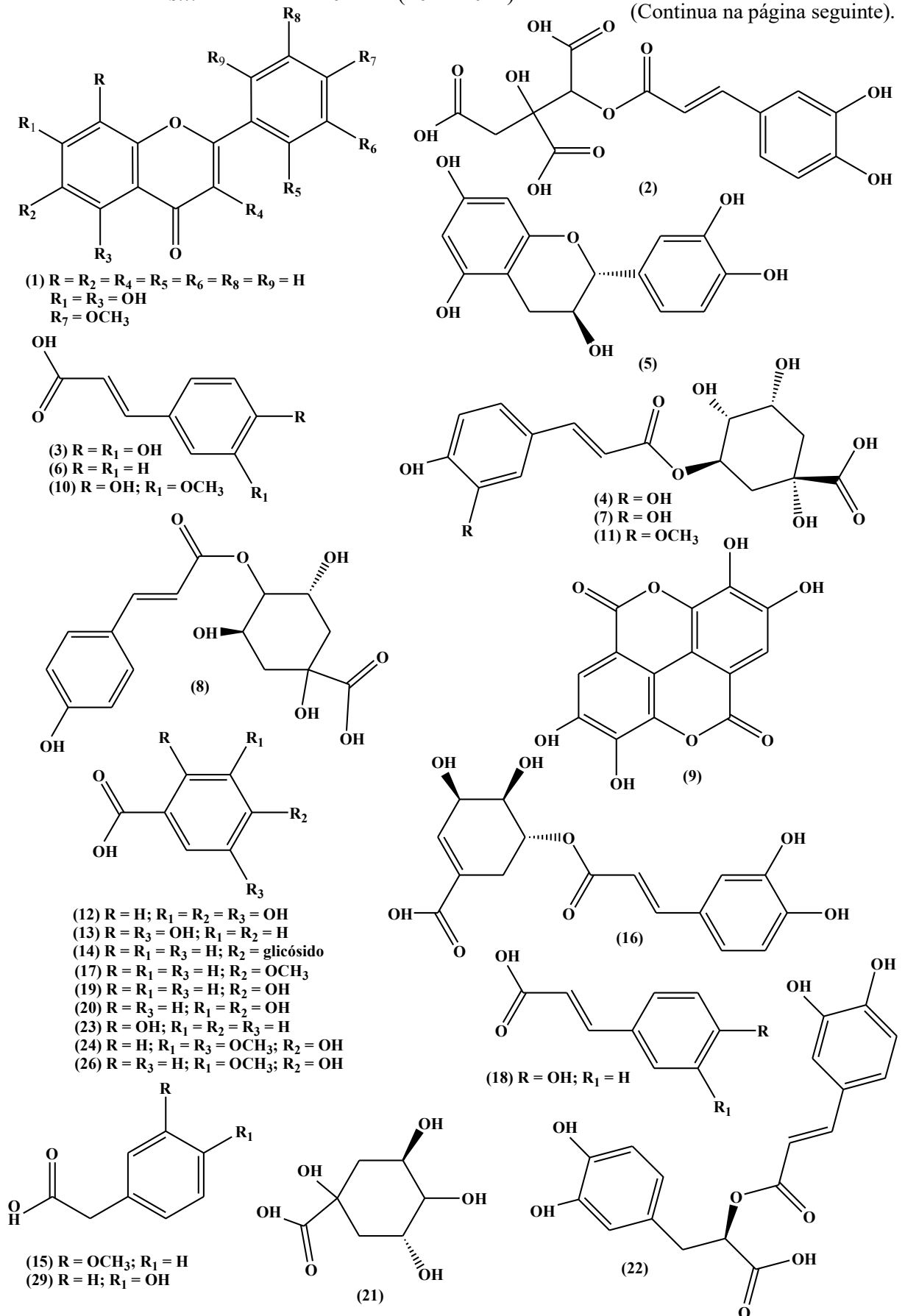


Figura 5: (Continuação).

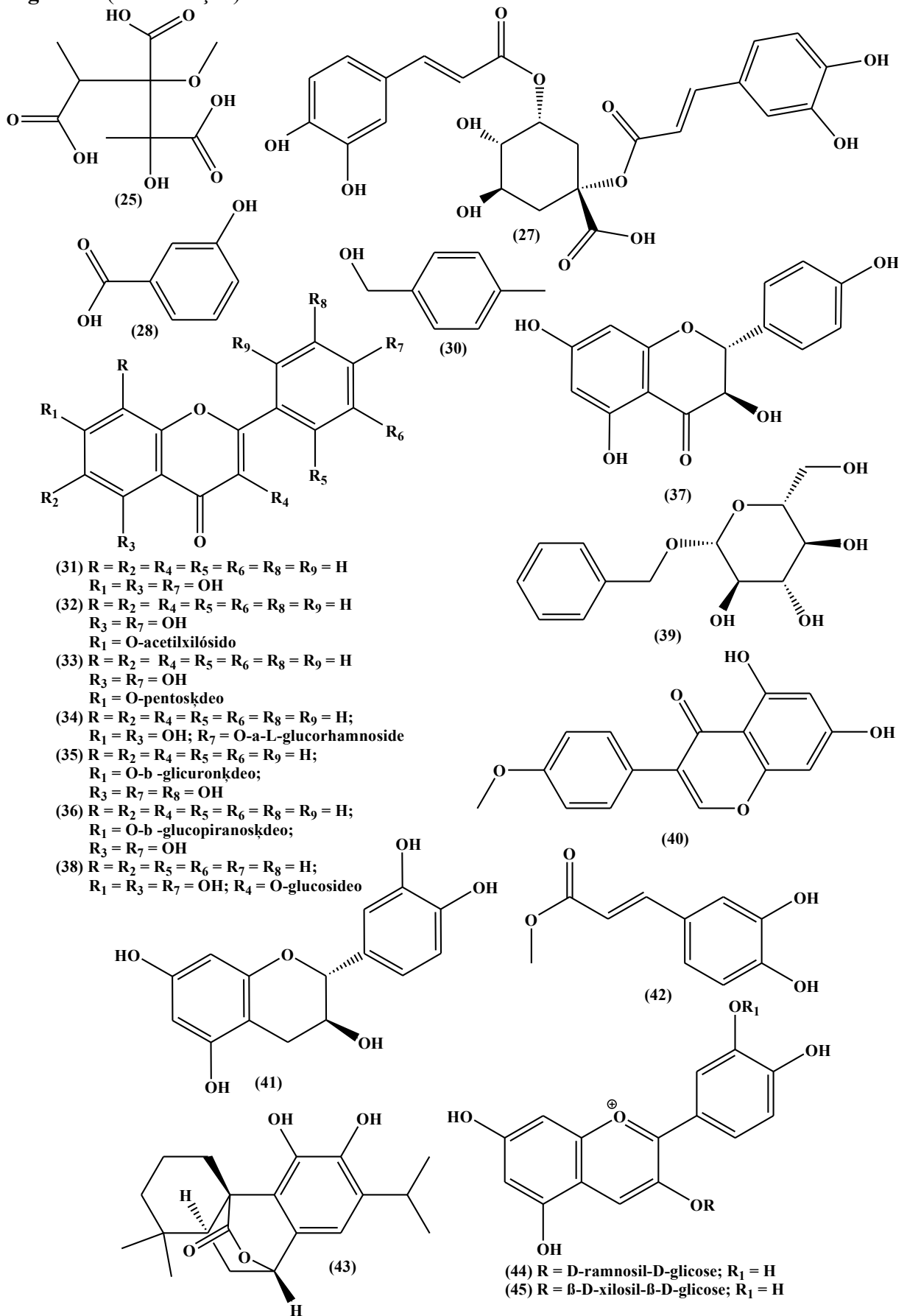




Figura 5: (Continuação).

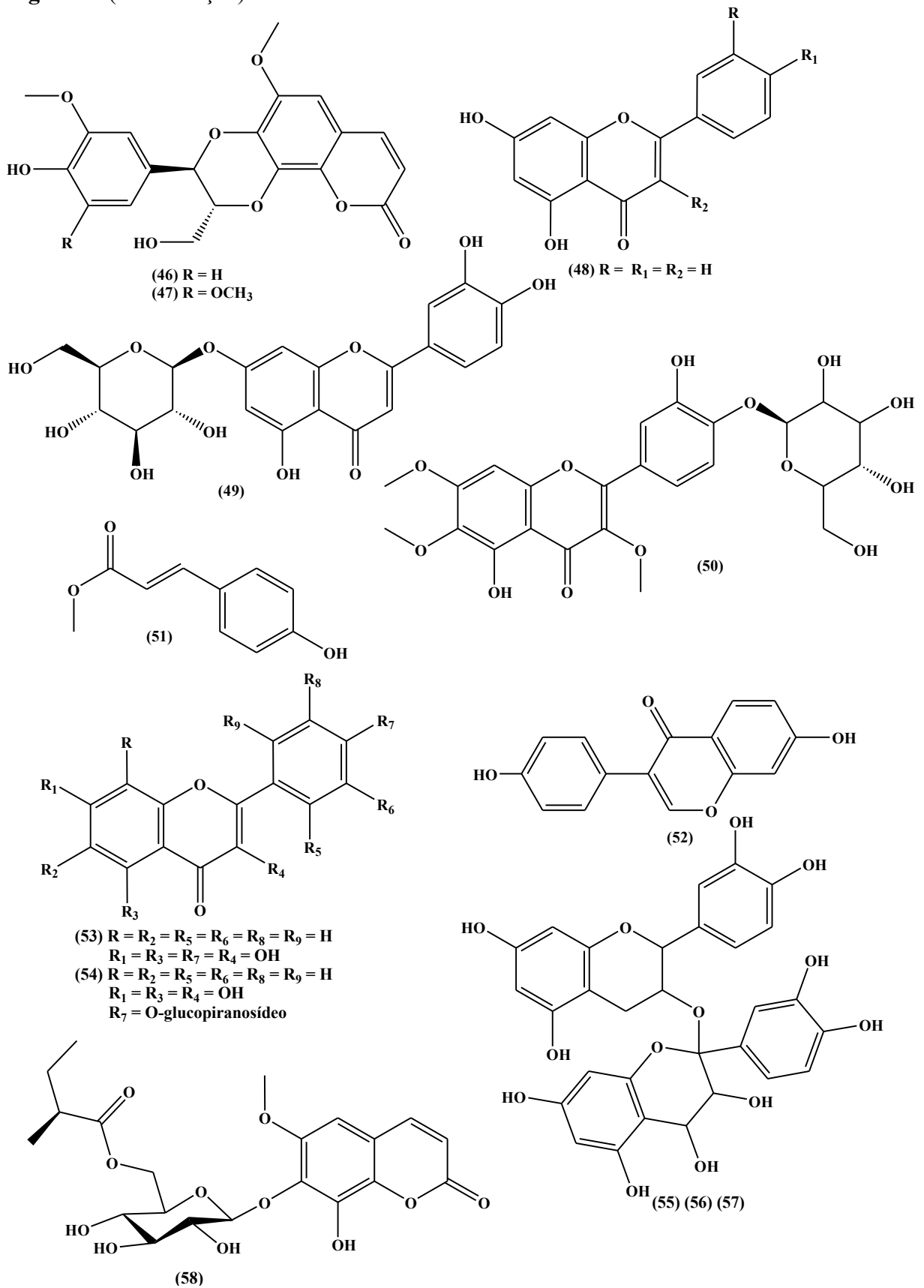


Figura 5: (Continuação).

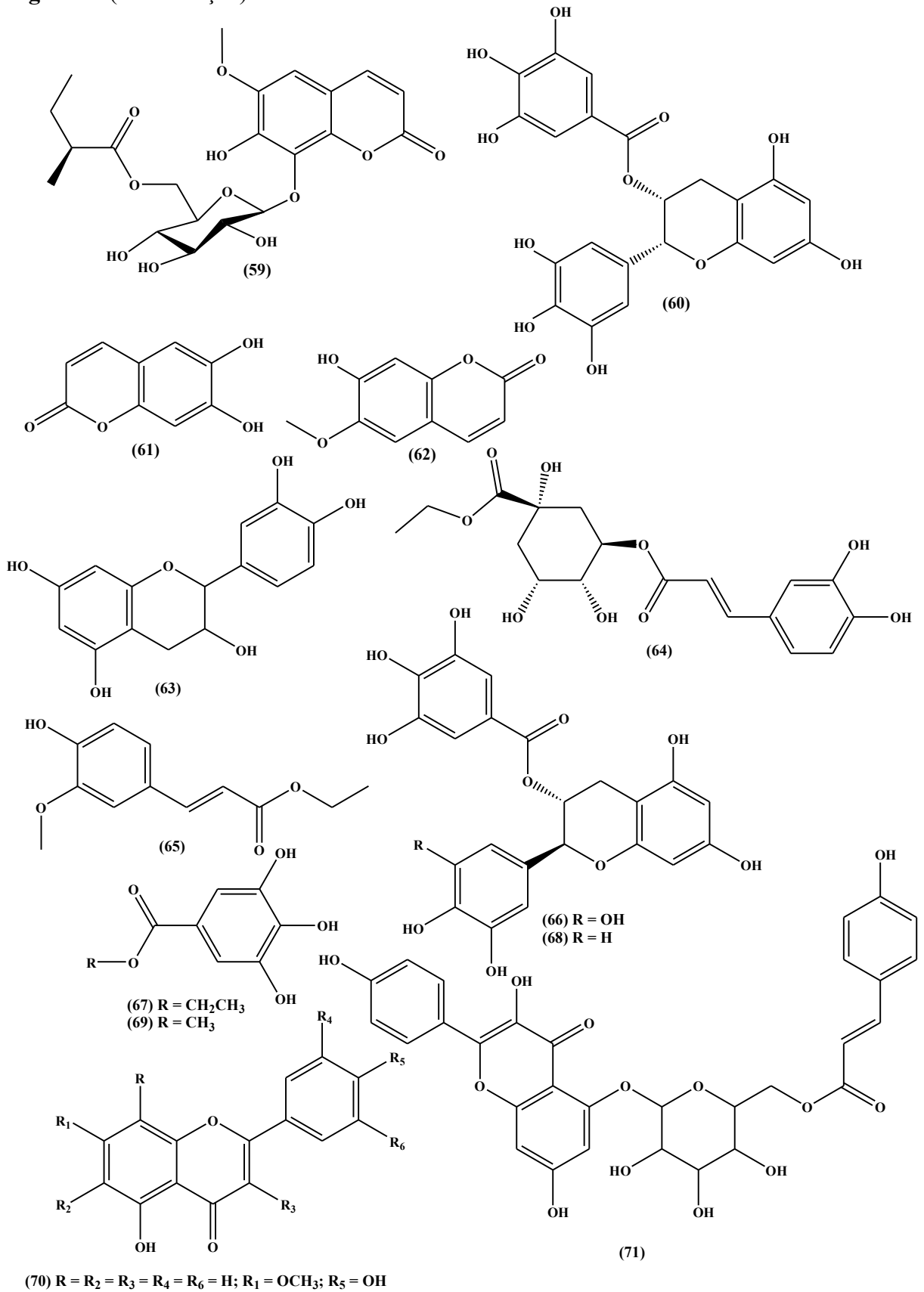


Figura 5: (Continuação).

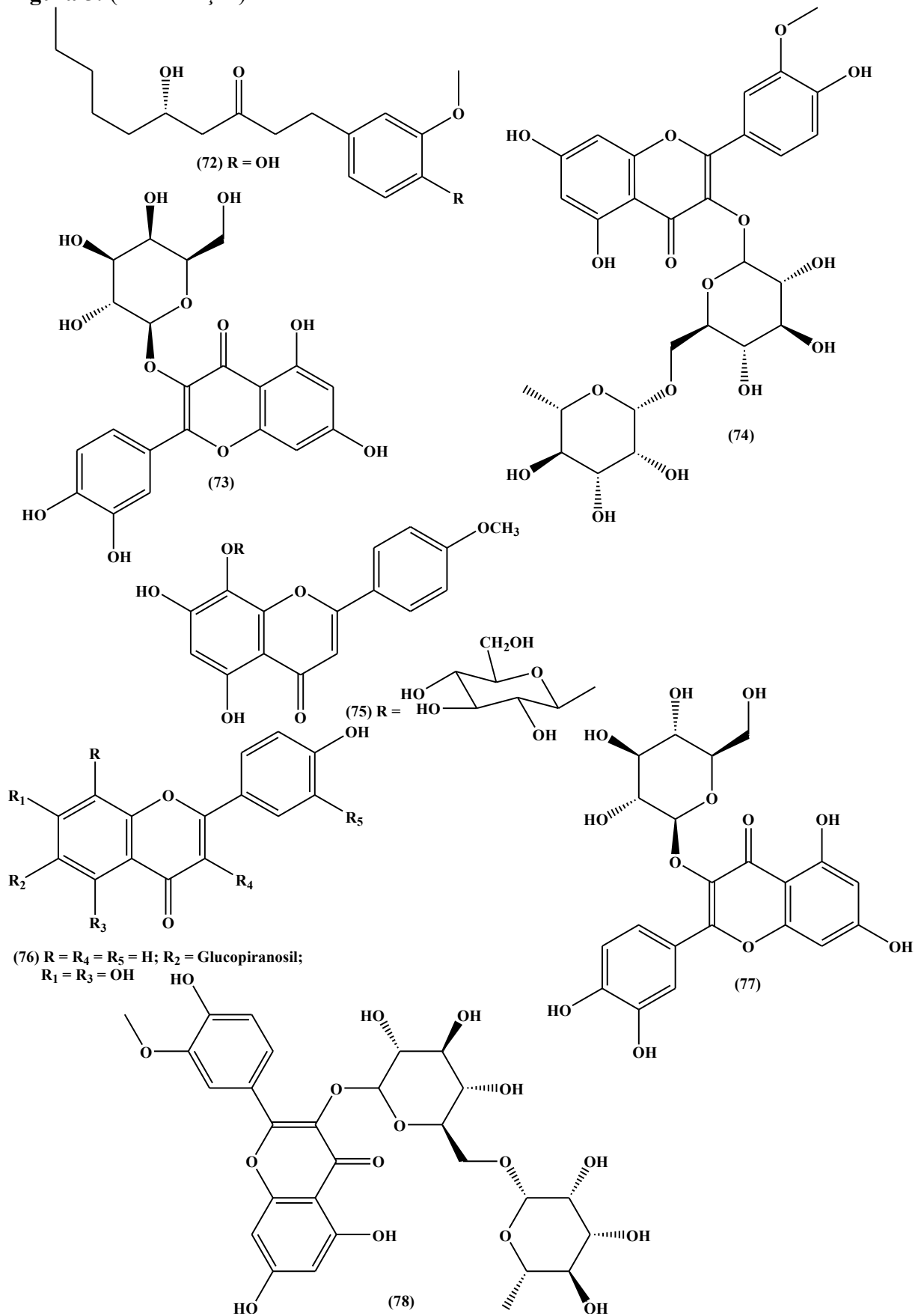
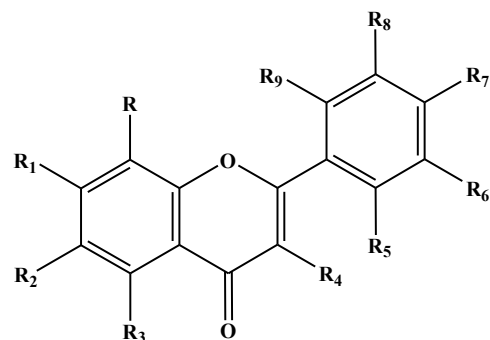
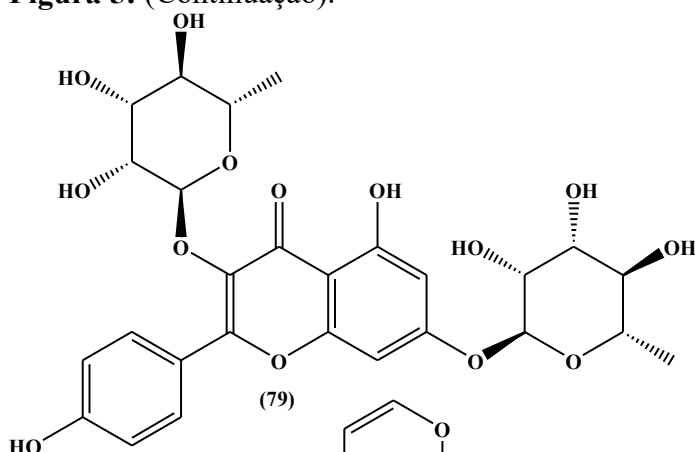


Figura 5: (Continuação).



(80)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = R_4 = OH$

(81)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH; R_4 = O\text{-glucuronide}$

(82)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH; R_4 = \text{rhamnoside}$

(83)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH$   
 $R_4 = O\text{-glucuronic acid methyl ether}$

(84)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH$   
 $R_4 = \alpha\text{-L-raniosídeo}$

(85)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH$   
 $R_4 = \text{coumaroilglucosídeo}$

(86)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH; R_4 = O\text{-glucosídeo}$

(87)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = R_8 = OH$   
 $R_4 = 3\text{-rhamnoside}$

(88)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH; R_4 = O\text{-galactosídeo}$

(89)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH$   
 $R_4 = O\text{-rutinósido}$

(90)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = R_8 = OH$   
 $R_4 = O\text{-b-d-glycosyl-a-d-rhamnose}$

(91)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H;$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH; R_4 = \text{glucopyranosídeo}$

(92)  $R = R_2 = R_5 = R_6 = R_8 = R_9 = H;$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = OH$   
 $R_4 = O\text{-b-D-(6''-acetyl)-glucopyranoside}$

(93)  $R = R_2 = R_4 = R_5 = R_6 = R_9 = H;$   
 $R_1 = R_3 = R_7 = R_8 = OH$

(94)  $R = R_2 = R_4 = R_6 = R_8 = R_9 = H;$   
 $R_3 = R_7 = OH; R_1 = \text{glucopiranosídeo}$

(95)  $R = R_2 = R_4 = R_6 = R_8 = R_9 = H;$   
 $R_3 = R_7 = OH; R_1 = \text{neohesperidoside}$

(96)  $R = R_2 = R_5 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = R_8 = OH$

(97)  $R = R_2 = R_5 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = R_8 = OH$

(98)  $R = R_2 = R_5 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = R_8 = OH$

(99)  $R = R_2 = R_5 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_4 = R_6 = R_7 = R_8 = OH$

(99)  $R = R_2 = R_5 = R_9 = H$   
 $R_1 = R_3 = R_6 = R_7 = R_8 = OH$   
 $R_4 = \text{arabinogalactoside}$

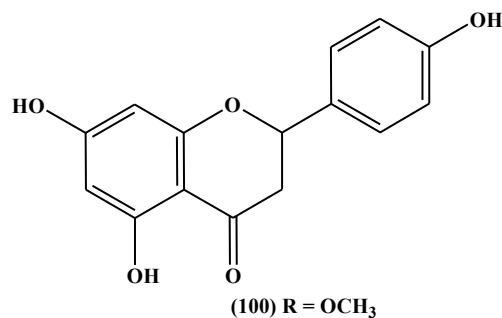
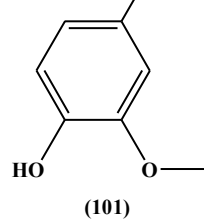
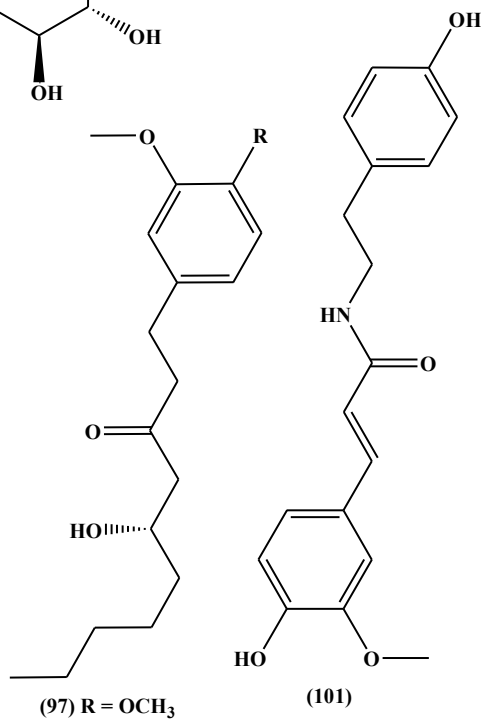
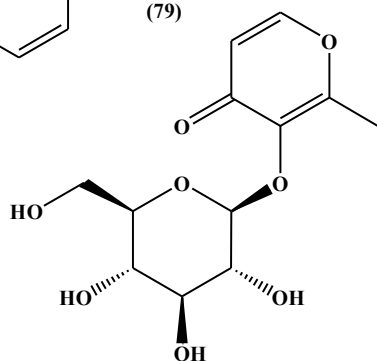


Figura 5: (Continuação).

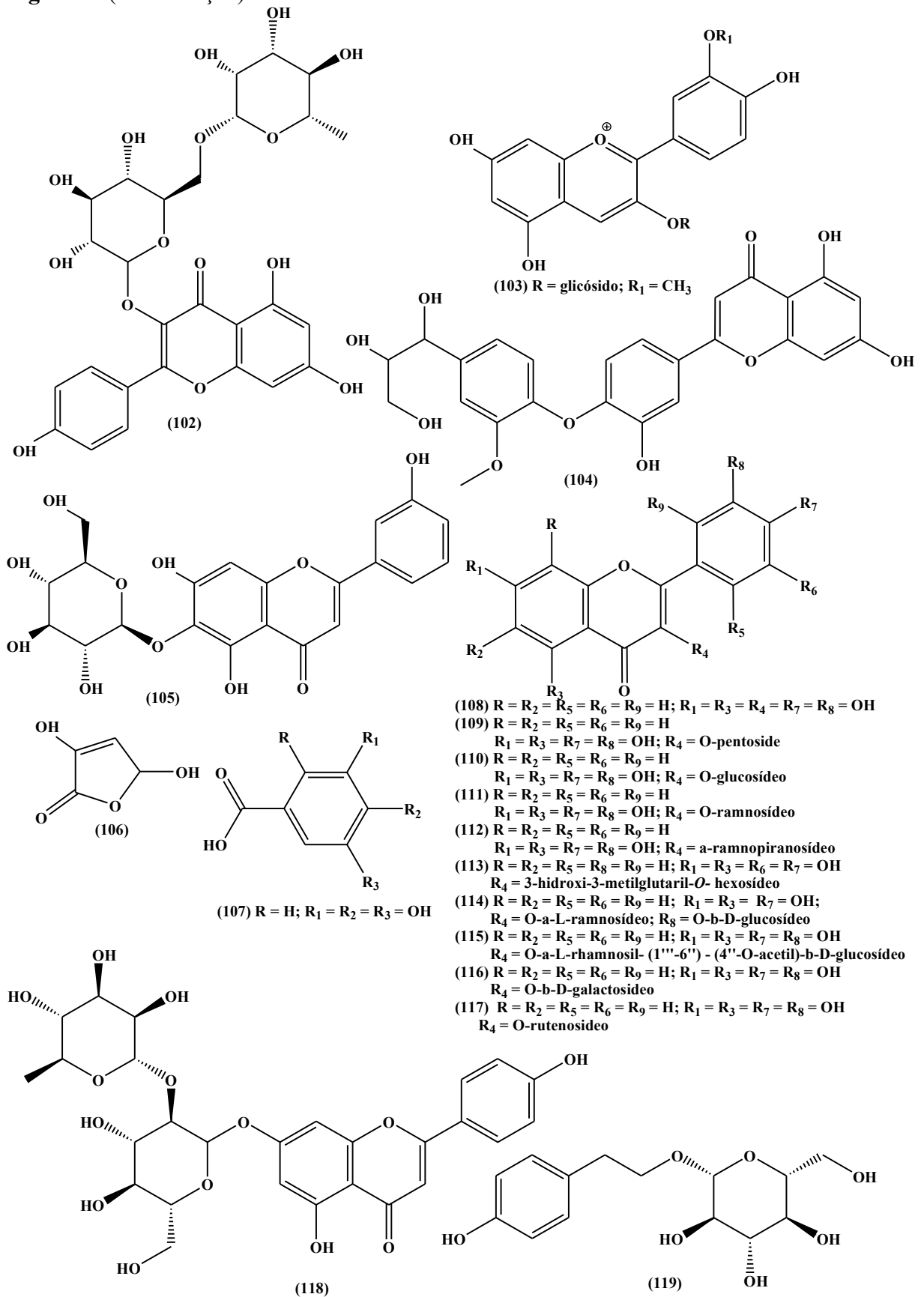


Figura 5: (Continuação).

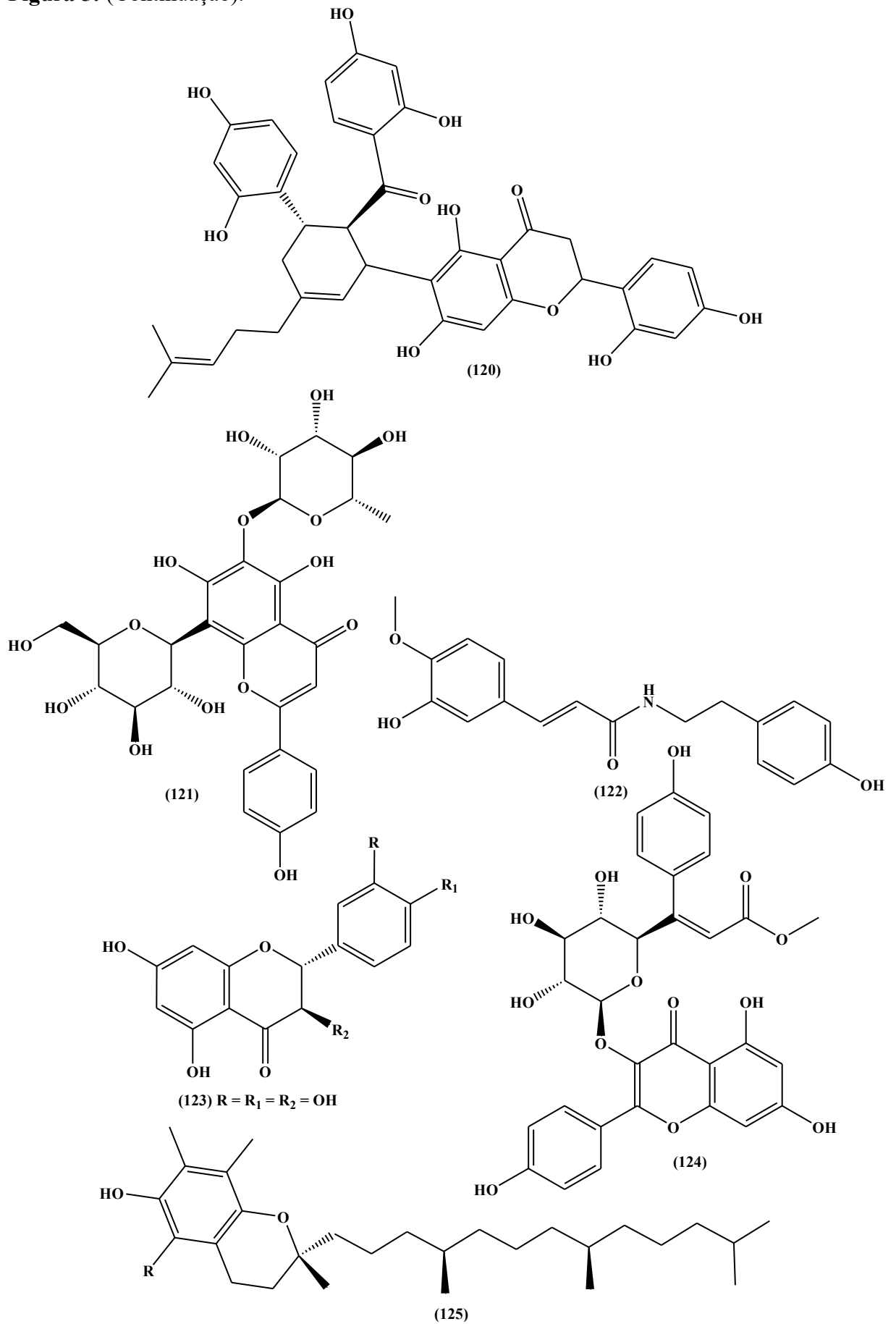


Figura 5: (Continuação).

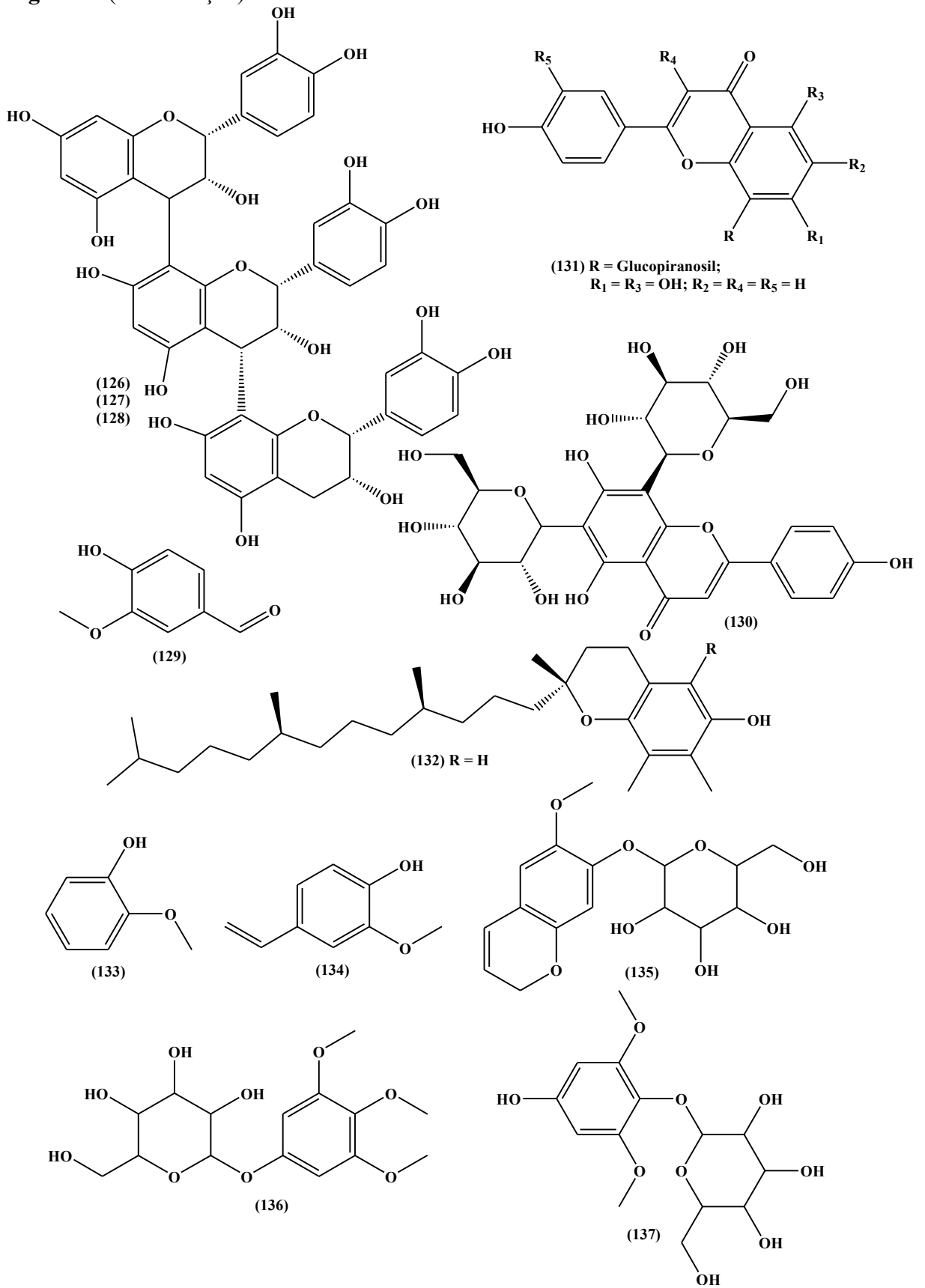
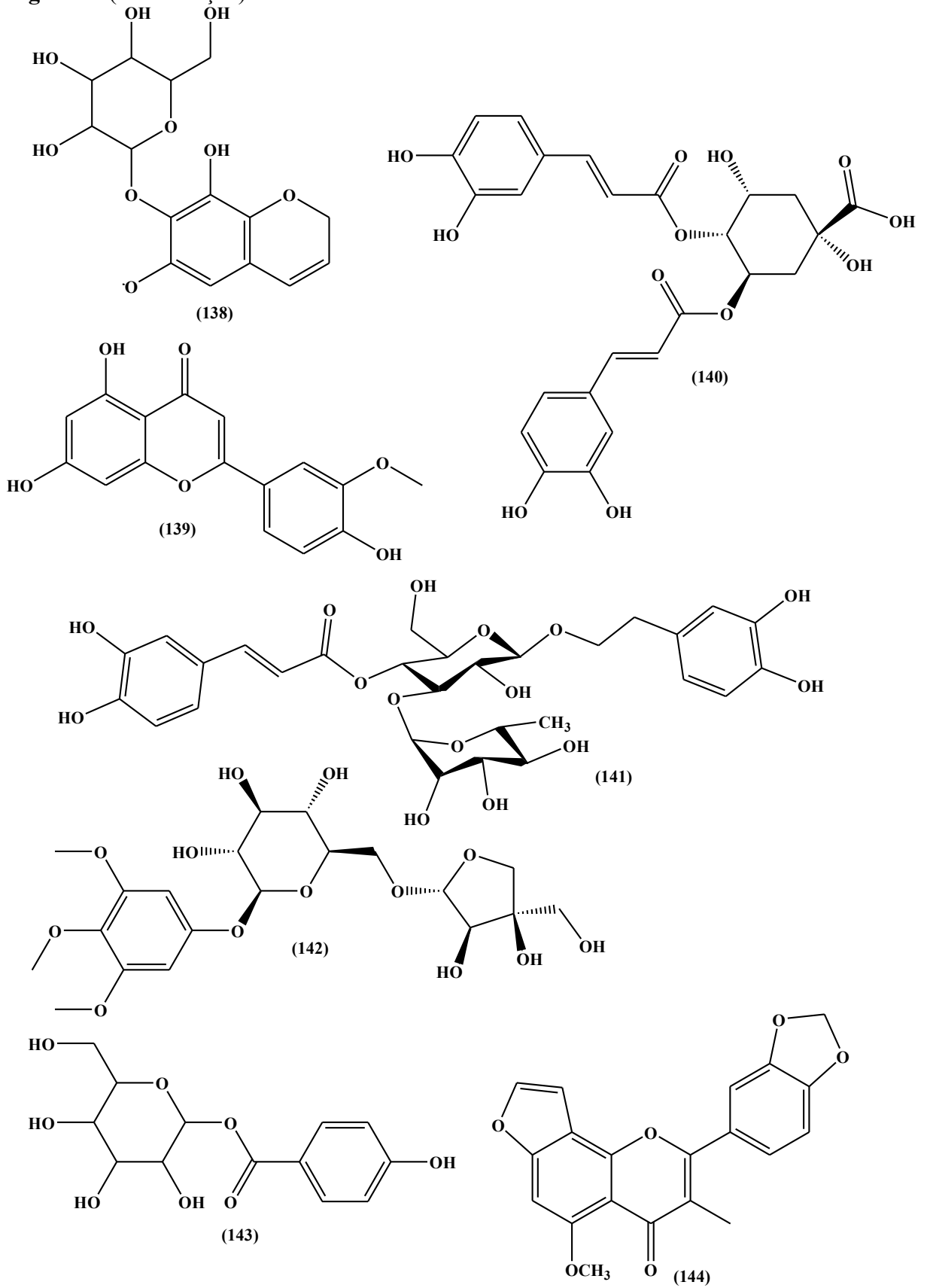
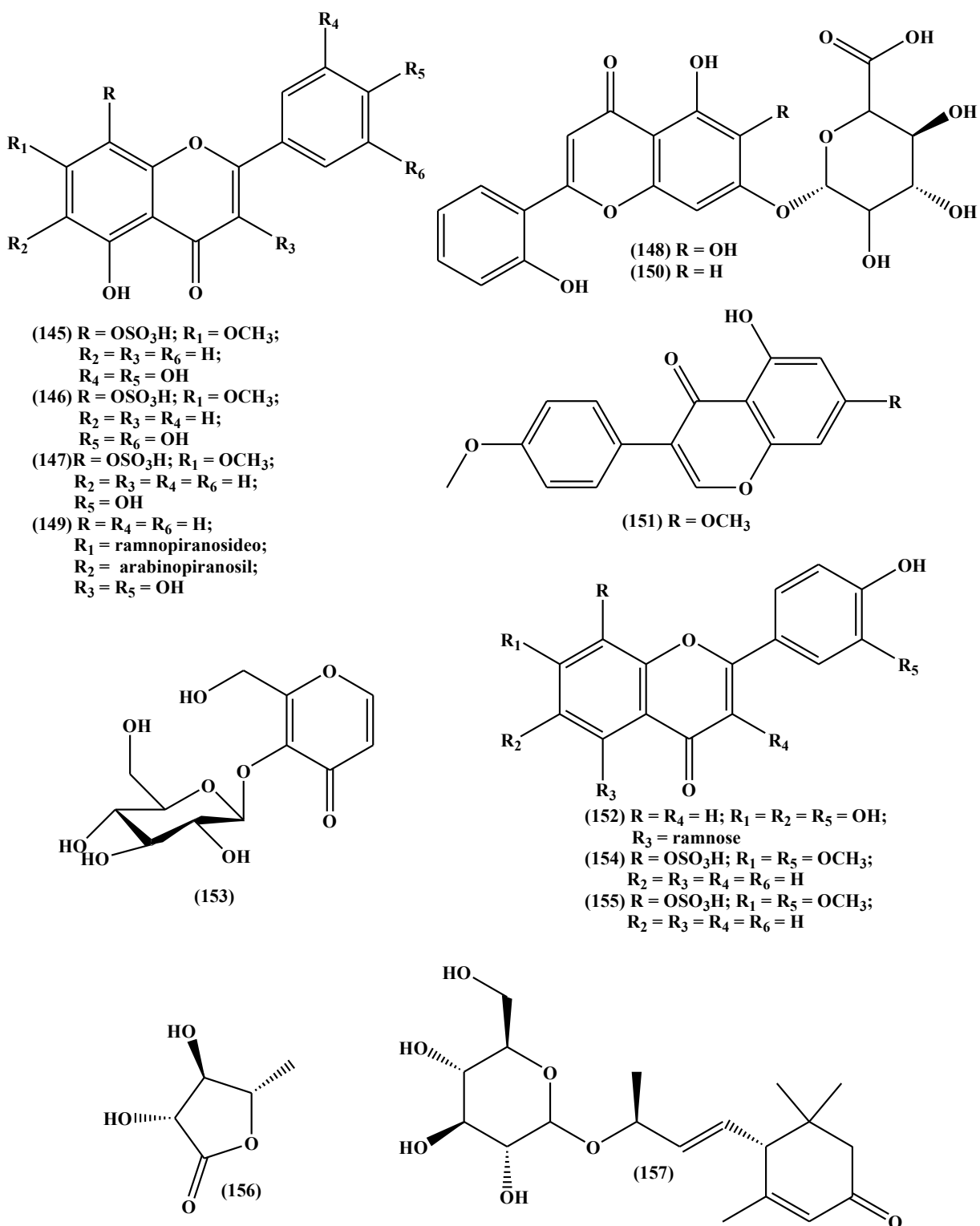


Figura 5: (Continuação).





**Figura 5:** (Conclusão).



Fonte: Adaptado do Scifinder, PubChem ® e dos artigos citados, 2022.

### 3.3 Gênero *Pseudobombax* Dugand

O gênero *Pseudobombax* Dugand apresenta espécies 27 espécies, das quais 20 espécies encontram-se no Brasil. Esse gênero adaptou-se ao clima da região nordeste, tendo como características troncos com parte frequentemente irregular. O gênero é bem diversificado composto por herbáceas, arbustos, árvores e cipós. As plantas desses gêneros são comumente conhecidas como Amapola, Embiratanha, Embiruçu, Imbiratanha, Paina-de-arbusto e do inglês como Kunth e Escobetilla. Na Paraíba, é representada por três espécies: *Pseudobombax marginatum*, *Pseudobombax parvifolium* e *Pseudobombax simplicifolium*, associada à vegetação de caatinga (Agreste e Sertão) (PAIVA *et al.*, 2013; FIGUEIREDO *et al.*, 2020; CILIA *et al.*, 2015; ÁVILA-CALDERÓN e RUTIAGA-QUIÑONES, 2015; MENEZES *et al.*, 2015; ALMEIDA *et al.*, 2015; CARVALHO-SOBRINHO e QUEIROZ, 2010).

As espécies desse gênero são popularmente conhecidas por algumas comunidades devido sua utilização medicinal para dores nas costas, insônia, inflamações, úlceras e gastrite, por apresentar propriedades farmacológicas como anti-inflamatória, antinociceptiva e antimicrobiana. Essas atividades estão relacionadas principalmente a produção de metabólitos secundários, tais como compostos fenólicos, flavonoides e seus derivados, alcaloides, saponinas e esteroides (ALMEIDA *et al.*, 2015; MENEZES *et al.*, 2015; PAIVA *et al.*, 2013).

#### 3.3.1 *Pseudobombax simplicifolium*

A espécie *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns (Figura 6), conhecida popularmente por Embiratanha e Embiruçu, é uma árvore endêmica do Brasil e nativa da caatinga, estando localizada na região Nordeste, no Estado da Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Piauí e Bahia e na região Sudeste, em Minas Gerais (CARVALHO-SOBRINHO e YOSHIKAWA, 2020; FIGUEIREDO *et al.*, 2020).

**Figura 6:** a) Ramos e b) folhas da *P. simplicifolium*.



**Fonte:** Adaptado de FIGUEIREDO *et al.*, 2020.

Apesar de não haver estudos científicos prévios sobre a eficácia medicinal da planta, existem relatos que as cascas do caule, da raiz e a entrecasca de *P. simplicifolium*, são utilizadas

pela população, geralmente na forma de chá, tintura ou cataplasma, no tratamento de inúmeras doenças como problemas cardiovasculares, respiratório, intestinas e renais, gastrite, úlceras, infecções urinárias, inflamações, tosse, febre e dores no corpo (FIGUEIREDO *et al.*, 2020; ALBERGARIA *et al.*, 2019).

Apesar do potencial medicinal, a espécie *P. simplicifolium* tem sido pouco relatada na literatura, havendo a necessidade de estudos químicos visando o isolamento e elucidação estrutural dos metabólitos presentes, bem como a avaliação das propriedades farmacológicas. Neste contexto, estudos realizados pelo nosso grupo de pesquisa com o extrato da casca de *P. simplicifolium* mostrou a atividade antioxidante e a presença de compostos fenólicos e flavonoides, justificando assim a escolha da atividade fotoprotetora.

### 3.4 Atividade Fotoprotetora

A exposição aos raios solares em contato com a pele auxilia na produção de Vitamina D, entretanto, a exposição prolongada sem proteção traz modificações na pele provocando danos a pele principalmente em pessoas sensíveis à ação de raios solares ou com doenças cutâneas, história familiar ou pessoal de câncer de pele e sistema imune debilitado podem aumentar o risco de desenvolvimento da doença (SOUSA *et al.*, 2020a; SILVA *et al.*, 2021).

Essas modificações na pele causadas pelo sol, conseqüentemente a radiação ultravioleta (UV), pode provocar danos ao DNA causando diversos transtornos como imunossupressão, alterações químicas e histológicas na epiderme, envelhecimento precoce, cataratas e carcinogênese, dentre outras deteriorações aos indivíduos, atrapalhando em atividades cotidianas (SOUSA *et al.*, 2020a; SILVA *et al.*, 2021).

Segundo o Centro de Oncologia do Hospital Alemão Oswaldo Cruz (2020b) o câncer de pele é o tumor de maior incidência no Brasil e o mais comum entre os seres humanos. O câncer de pele é causado pelo crescimento anormal e descontrolado das células que compõem a pele. Existem diversos tipos de câncer de pele, divididos em dois grupos principais: os melanomas e os carcinomas. Estima-se que 1 entre cada 4 casos de câncer diagnosticados se origine na pele ou nas mucosas (CRUZ 2020a).

É importante ressaltar que esses danos podem ser minimizados e fazem-se necessários alguns cuidados, conforme são mencionadas pelo INCA (2022): evitar exposição prolongada ao sol durante o período entre 10h e 16h, caso a exposição seja inevitável, deve-se usar proteção adequada (a exemplo de roupas longas, bonés e óculos escuros com proteção UV) e com o uso de protetores solares com Fator de Proteção Solar (FPS) contra radiações ultravioleta A (UVA,

321-400 nm) e radiações ultravioleta B (UVB, 290-320 nm) pela sua ação profilática e terapêutica (SOUSA *et al.*, 2020a).

A resolução - RDC Nº 30, de 1º de junho de 2012, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2022), diz que Radiação Ultravioleta “é uma região do espectro eletromagnético emitido pelo sol compreendida entre os comprimentos de ondas de 200 a 400 nanômetros”. Ainda segundo essa resolução, protetor solar é qualquer preparação cosmética destinada a entrar em contato com a pele com a finalidade exclusiva ou principal de protegê-la contra a radiação UVB e UVA, absorvendo, dispersando ou refletindo essa radiação.

Tendo em vista a resolução - RDC Nº 30, de 1º de junho de 2012, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2022) descrita que aprova o regulamento técnico MERCOSUL, que os protetores solares devem cumprir estes requisitos: o fator mínimo de proteção solar estabelecido é 6 (seis); o Fator mínimo de proteção UVA (FPUVA) cujo valor corresponda a, no mínimo, 1/3 do valor do FPS declarado na rotulagem.

A radiação UVA penetra profundamente na pele e atinge a derme, ocasionando lesões cutâneas responsáveis pela incidência de câncer de pele do tipo carcinoma e melanoma. Já a radiação UVB incide na epiderme e derme, elevando as reações fotoquímicas e interações secundárias, que geram radicais livres capazes de promover estresse oxidativo e, conseqüentemente, danos às células (SOUSA *et al.*, 2020b).

Neste contexto, estudos têm voltado a atenção para a utilização de produtos naturais com efeitos protetores contra os efeitos da exposição a radiações UVA e UVB (SOUSA *et al.*, 2020a). As plantas medicinais são fontes de substâncias bioativas, que possuem grande diversidade estrutural de metabólitos secundários, tais como: terpenos, alcaloides, saponinas, esteroides, taninos e os flavonoides, que são considerados protetores solares naturais, (CRAGG e NEWMAN, 2005; MEDEIROS *et al.*, 2021).

Os flavonoides são compostos polifenólicos que têm demonstrado eficácia como anti-inflamatórios e antioxidantes naturais. Por isso, podem auxiliar na proteção contra o estresse oxidativo, inflamação crônica e câncer, uma vez que são substâncias capazes de neutralizar a ação dos radicais livres no organismo, e, portanto, podem apresentar atividade fotoprotetora, uma vez que, essa atividade depende da capacidade de absorção de energia UV (BORTOLUZZI *et al.*, 2020; MISHRA *et al.*, 2020; SOUSA *et al.*, 2020a).

De acordo com Nunes e colaboradores (2018), os flavonoides, têm três principais ações diferentes: capacidade de absorver luz ultravioleta, propriedades antioxidantes e modular várias vias de sinalização. Além disso, o espectro de absorção ultravioleta de um flavonoide geralmente mostra dois picos máximos de absorção, um entre 240 e 280 nm e outro em 300-

550 nm, que justifica o potencial fotoprotetor dessa classe de compostos (NUNES *et al.*, 2018). Assim, extratos ou frações ricas em compostos fenólicos e/ou flavonoides podem ser uma fonte promissora para uso em preparações de fotoproteção UVB e UVA.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Material vegetal

O material vegetal cascas do caule da planta de *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns, usado nesse trabalho foi coletado no Parque Nacional do Catimbau – PE, apresentando as seguintes coordenadas geográficas (8° 24' 00" e 8° 36' 35" de Latitude Sul e 37° 09' 30" e 37° 14' 40" de Longitude Oeste), com exsicata depositada de número 94.671 no herbário do Instituto Agrônomo do Pernambuco – IPA, na cidade de Recife (PE) região Nordeste do Brasil.

### 4.2 Caracterização Química

Dando continuação ao estudo fitoquímico de *P. simplicifolium*, realizado pelo nosso grupo de pesquisa foi utilizado neste trabalho o extrato hidroalcoólico das cascas previamente preparado. As cascas do caule de *P. simplicifolium* (158,6 g) foram submetidas à extração por maceração dinâmica, usando uma solução de etanol/água 30%, mantidos em agitação por 24 horas. Foram realizadas três extrações (3 x 500 mL). Posteriormente, o extrato foi separado do resíduo através de filtração simples e o solvente foi evaporado em rotaevaporador a pressão reduzida, resultando no extrato hidroalcoólico das cascas de *P. simplicifolium* (EHC-PS) com uma massa de 25,03 g.

#### 4.2.1 Fracionamento cromatográfico do extrato hidroalcoólico das cascas

Uma alíquota do extrato hidroalcoólico das cascas (EHC-PS; 24,03 g) foi misturado a 40,0 g de sílica gel e submetido a uma coluna cromatográfica filtrante, onde utilizou-se 75,82 g de sílica na fase estacionária e como fase móvel foram usados os solventes hexano, acetato de etila e metanol, puros e em misturas binárias de polaridade crescente, resultando em seis as frações (EHC-F1 a EHC-F6), conforme apresentado na tabela 4.

**Tabela 4:** Massas das frações obtidas coluna cromatográfica.

Eluente	Frações	Massa (g)
Hex 100%	EHC-F1	0,535
AcOEt 100%	EHC-F2	0,032
AcOEt/MeOH 25%	EHC-F3	3,94
AcOEt/MeOH 50%	EHC-F4	11,39
AcOEt/MeOH 75%	EHC-F5	2,83
MeOH 100%	EHC-F6	2,16

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2022.

**NOTA:** Hex = Hexano; AcOEt = Acetato de Etila; MeOH = Metanol.

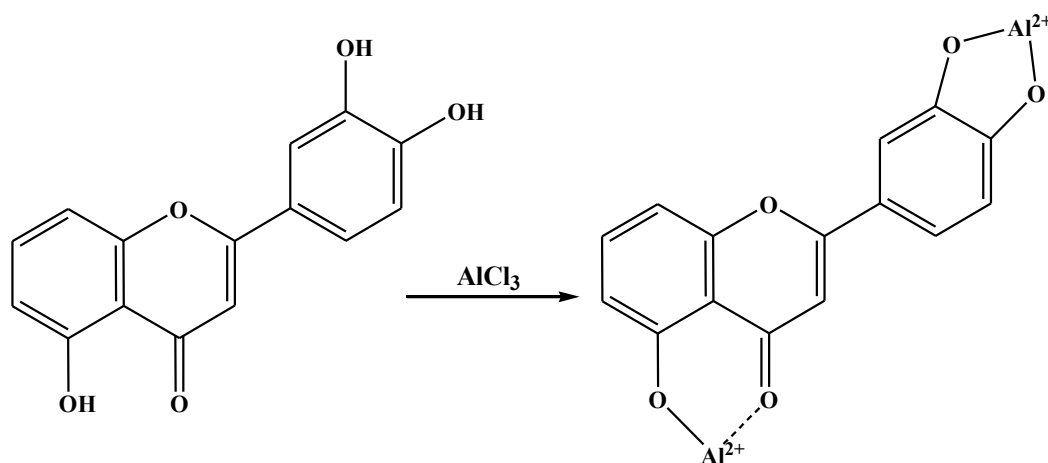
De acordo com a extensa pesquisa bibliográfica realizada optamos neste trabalho por analisar as frações mais polares, pois consta o maior teor de compostos fenólicos e flavonoides. Por esta razão optamos por usar uma coluna curta de sílica para evitar que substâncias mais polares ficassem retidas na sílica, devida a característica polar da sílica. Portanto, todas as análises químicas e a avaliação do fator de proteção foi realizado com o extrato e com as frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5, EHC-F6). Retirando a fração hexânica (EHC-F1), concentrada na parte apolar e as gorduras.

#### 4.2.2 Determinação do teor de flavonoides (TF)

A determinação dos teores de flavonoides foi realizada com adaptação do método descrito por MIHAI *et al.*, (2012). Para realizar a análise, pesou-se 2 mg do extrato de EHC-PS e das frações (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) de *P. simplicifolium*, que foram dissolvidos e transferidos individualmente para um balão volumétrico de 5 mL com metanol.

Em seguida foi retirada uma alíquota de 0,25  $\mu\text{L}$ , em triplicata de cada amostra, foram adicionadas a um volume 0,75  $\mu\text{L}$  de solução metanólica de Cloreto de alumínio 5% ( $\text{AlCl}_3$ ) deixando em repouso sob abrigo de luz, formando um complexo conforme descrito na reação da equação 1.

#### Equação 1: Formação do complexo flavonoide – $\text{Al}_3^+$



Fonte: Adaptado de MARCUCCI *et al.*, (2021).

Após repouso, realizou-se a leitura em espectrofotômetro UV-Vis – NIR – PerkinElmer Lambda 750, no comprimento de onda de 425 nm, a absorvância foi obtida. A quantificação foi feita em relação à curva de calibração usando como padrão quercetina nas concentrações de 1, 3, 6, 9, 12; 15, 18,0; 21,0; 24,0; 27,0  $\mu\text{g/mL}$ .

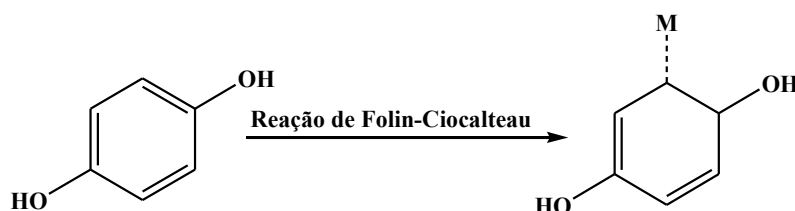
A análise foi avaliada em triplicada e o teor de flavonoides totais foi determinado a partir da equação da reta obtida na curva do gráfico do padrão ( $y = 0,1412x + 0,5039$ ;  $R^2 = 0,9632$ ), e o teor de flavonoides totais, expressos em mg de quercetina por grama de amostra (mg de EQ/g).

#### 4.2.3 Determinação de teor de fenois totais (TFT)

O teor total de polifenóis nos extratos vegetais selecionados foi estimado utilizando-se o método Folin-Ciocalteu com algumas modificações, descrito por Santos e colaboradores (2020). Para realizar a análise, pesou-se 2 mg de do extrato de EHC-PS e das frações (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) que foram dissolvidos e transferidos, separadamente, para um balão volumétrico de 5 mL com metanol.

Em seguida 0,25 mL da solução foi transferida para o tubo Falcon e adicionada 0,75 mL da solução Folin-Ciocalteu 3% e agitada por 10 segundo no vortex, reservada por 5 minutos e adicionada à mistura 0,25mL de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  10%, e agitada novamente por 10 segundo no vortex, por fim toda a solução foi reservada por 60 minutos sob abrigo de luz. Após o descanso foi realizado a leitura da absorbância em espectrofotômetro UV-Vis – NIR – PerkinElmer Lambda 750, no comprimento de onda de 765 nm. Para o branco, foi usado uma solução de metanol e Folin-Ciocalteu 3%, ocorrendo uma reação de oxirredução conforme mostrada na equação 2.

**Equação 2:** Reação de oxirredução do Folin-Ciocalteu com os compostos fenólicos



**Fonte:** Adaptado de MARCUCCI *et al.*, (2021).

A quantificação foi feita em relação à curva padrão do ácido gálico em uma faixa de concentração de 10; 30; 50; 70; 90; 70; 110; 130; 150; 170 mg/mL para construir a curva de calibração. A partir da equação da reta obtida na curva do gráfico do padrão ( $y = 0,0081x + 0,0581$ ;  $R^2 = 0,9818$ ), realizou-se o cálculo do teor de fenóis totais, os resultados foram expressos em equivalentes de ácido gálico por grama de amostra (mg de EAG/g).



#### **4.2.4 Cromatografia líquida acoplada a Espectrometria de Massas com ionização por eletrospray (CL-EM-ESI-TOF).**

As amostras do extrato bruto e as frações polares das cascas do caule de *P. simplicifolium* foram analisadas, no equipamento de modelo cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC), Shimadzu (Kyoto, Japão), acoplado a um MicrOTOF II (Bruker Daltonics, Billerica, MA, EUA) com uma fonte de íons de eletrospray no modo negativo (ESI-), utilizado para obter os espectros de massas de alta resolução dos picos. Pertencente ao Laboratório Multiusuário de Caracterização e Análise (LMCA), da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB (UFPB).

O HPLC composto pela unidade de bomba de solvente LC-20AD (vazão de  $600 \mu\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ ), um desgaseificador on-line DGU-20A5, um controlador de sistema CBM-20A e um detector de matriz de diodos SPD-M20A (190-800 nm) (DAD). Os parâmetros do HPLC acoplado a um MicrOTOF II foram os seguintes: capilar 4,5 kV, ESI em modo negativo, deslocamento final da placa 500 V, nebulizador de 40 psi, gás seco (N<sub>2</sub>) com vazão de 8 mL/min e temperatura de 200 °C. Os espectros de massa foram registrados em uma faixa de  $m/z$  50-1000.

Os espectros de massas das substâncias foram obtidos em um espectrômetro de massas de alta resolução com ionização por electrospray com marca da Bruker com analisador do tipo “Time of Fly” e modelo micrOTOF II cujo modo de ionização foi em electrospray negativo (ESI-).

Para as análises foram utilizadas 2 mg do extrato bruto das cascas do caule de *P. simplicifolium* e 1 mg das frações polares. Todas as amostras foram solubilizadas em 1 mL de metanol (grau HPLC) na concentração final de 2 mg/mL. As injeções (20  $\mu\text{L}$ ) foram realizadas no HPLC utilizando um auto-amplificador (modelo SIL-10AF). A separação foi realizada em uma coluna analítica Kromasil C18 5  $\mu\text{m}$  100Å, 250 × 4,6 mm (Kromasil, Bohus, Suécia). A fase móvel consistiu de ácido fórmico 0,1% em água (solvente A) e metanol (solvente B). Como fase móvel foi usado um gradiente linear exploratório variando de 5 a 100% de B, em 60 minutos.

Os dados foram analisados usando Bruker Compass DataAnalysis 4.2 e a comparados com os dados disponíveis na literatura. Todas as estruturas químicas no presente trabalho foram desenhadas usando o software ChemDraw Ultra 7.0.1. Estruturas químicas foram confirmadas usando PubChem (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>), ChemSpider (<http://www.chemspider.com/>) e SciFinder ([www.scifinder.cas.org](http://www.scifinder.cas.org)).

### 4.3. Avaliação do Fator de Proteção Solar (FPS)

Na determinação do fator de proteção solar (FPS), foi utilizado o método espectrofotométrico de amostras em solução adaptado por Mansur *et al.*, (1986). A análise espectrofotométrica de absorção utilizando o extrato (EHC-PS) e nas frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) de *P. simplicifolium* realizou-se no espectro da radiação ultravioleta como proposto por MANSUR *et al.*, (1986). O método propõe análise das soluções em concentração de 50 µg/mL, 100 µg/mL, 500 µg/mL e 1000 µg/mL, contendo substâncias testes previamente solubilizadas em solução alcoólica (Álcool etílico PA) e dimetilsufóxico (DMSO). Desse modo, as soluções foram submetidas à leitura de suas absorbâncias utilizando um espectrofotômetro digital (Biospectro®) com cubeta de quartzo de 1 cm em varreduras de 290 a 320 nm, em intervalos de 5 nm com duração de 5 minutos, sendo que ao término desse tempo foi efetuado as mensurações das absorbâncias.

Realizada a mensuração das absorbâncias, os dados extraídos foram submetidos à equação de MANSUR *et al.*, (1986) para verificar o Fator de Proteção Solar (FPS) *in vitro*. Esse método coloca em lista o efeito eritomatogênico e a intensidade da radiação (EE x I) que foram medidos por SAYRE *et al.*, (1979). Esses são demonstrados no quadro 01, abaixo:

**Quadro 1:** Relação efeito eritemogênico (EE) versus intensidade da radiação (I) conforme o comprimento de onda ( $\lambda$ ).

$\lambda/\text{nm}$	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

Fonte: SAYRE *et al.*, (1979).

Sendo que a fórmula de MANSUR *et al.*, (1986) é também composta pela leitura espectrofotométrica da absorbância da solução e fator de correção (= 10). Essa equação 3 pode ser observada, a seguir:

**Equação 3:** Equação de MANSUR *et al.*, (1986)

$$\text{FPS espectrofotométrico} = \text{FC} \cdot \sum_{290}^{320} \text{EE}(\lambda) \cdot \text{I}(\lambda) \cdot \text{Abs}(\lambda)$$

**Fonte:** Adaptado de MANSUR *et al.*, (1986).

Na qual: FPS = fator de proteção solar; FC = fator de correção, calculado de acordo com dois filtros solares de FPS conhecidos e testados em seres humanos de tal forma que um creme contendo 8% de homossalato resultasse no FPS 4;  $\text{EE}(\lambda)$  = efeito eritemogênico da radiação de comprimento de onda;  $\text{I}(\lambda)$  = a intensidade da luz solar no comprimento de onda e  $\text{Abs}(\lambda)$  = a absorbância da formulação no comprimento de onda.

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização Química

#### 5.1.1 Determinação dos teores de flavonoides e compostos fenólicos totais

Os valores dos teores de flavonoides e compostos de fenólicos totais do extrato de hidroalcoólicos da casca do caule (EHC-PS) e as frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) de *P. simplicifolium* são expressos na tabela 5, abaixo.

**Tabela 5:** Teores de Flavonoides e Fenóis totais no extrato e as frações polares da casca de *P. simplicifolium*

AMOSTRAS	TEOR TOTAL DE FLAVONOIDES (mg de EQ/g <sup>a</sup> )	CONTEÚDO FENÓLICO TOTAL (mg de EAG/g <sup>b</sup> )
EHC-PS	10,770 ± 0,18	647,942 ± 12,81
EHC-F2	8,778 ± 0,07	323,477 ± 19,30
EHC-F3	10,548 ± 0,39	453,549 ± 2,30
EHC-F4	13,199 ± 0,30	562,191 ± 9,64
EHC-F5	12,857 ± 0,33	526,183 ± 7,43
EHC-F6	11,333 ± 0,06	393,261 ± 6,17

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

NOTA: Os valores são em relação a porcentagem ± desvio padrão (n = 3); <sup>a</sup>mg de EQ/g = Equivalente de Quercetina por grama de amostra; <sup>b</sup>mg de EAG/g = Equivalente de Ácido gálico por grama de amostra.

Na análise quantitativa de flavonoides os resultados mostraram que o EHC-PS apresentou o valor de 10,770 ± 0,18 de mg de EQ/g, enquanto a fração acetato de etila/ Metanol 50% (EHC-F4) apresentou um maior teor de 13,199 ± 0,30 de mg de EQ/g, por outro lado, a fração de Acetato de Etila 100% (EHC-F2) indicou um menor teor de 8,778 ± 0,07 mg de EQ/g. A análise quantitativa dos teores de fenóis totais do extrato bruto EHC-PS apresentou o maior teor com 647,942 ± 12,81 mg de EAG/g, já a fração Acetato de Etila 100% (EHC-F2) indicou o menor teor, 323,477 ± 19,30 mg de GAE/g. Em suma, as frações mais ricas em fenóis totais e flavonoides foram as EHC-F4 e EHC-F5, com 13,199 ± 0,30 de mg de EQ/g e 562,191 ± 9,64 de mg de GAE/g, e 12,857 ± 0,33 de mg de EQ/g e 526,183 ± 7,43 de mg de GAE/g, respectivamente.

Todavia, o extrato bruto hidroalcoólico (EHC-PS) apresentou maior teor de flavonoides (10,770 ± 0,18 de mg de EQ/g) quando comparado com outras espécies do gênero *Pseudobombax*, onde o valor detectado por Menezes e colaboradores (2015) no caule da espécie *P. marginatum* foi em baixa concentração de 0,49 mg de EQ/g.

Os valores encontrados neste estudo para os teores de flavonoides e compostos de fenólicos totais são superiores aos resultados relatados na literatura para outras espécies da

subfamília Bombacaceae. Por exemplo, para o extrato etanólico das folhas da espécie *Bombax ceiba*, que mostrou teor fenólico total e o teor total de flavonoides de  $2,73 \pm 0,064$  mg de EAG/g,  $28,25 \pm 2,33$  mg de EQ/g, respectivamente (KRIINTONG e KATISART, 2020). E o extrato etanólico das folhas de *Guazuma ulmifolia* apresentou um teor total de flavonoides de 0,81 mg de EQ/g e um teor fenólico total de 78,02 mg de EAG/g (MORAIS *et al.*, 2017).

### 5.1.2 Elucidação do perfil químico dos compostos fenólicos e flavonoides por CL-EM-ESI-TOF

O perfil químico dos compostos fenólicos do extrato e frações polares de *P. simplicifolium* foi analisado por Cromatografia líquida acoplada a Espectrometria de Massas de alta resolução com ionização por *eletrospray* (CL-EM-ESI-TOF). A figura 7 mostra o cromatograma de pico de base relacionado ao extrato e frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6).

Para as análises por CL-EM-ESI-TOF, o modo de íons negativos foi usado para obter os melhores espectros de massa de alta resolução. Os compostos foram identificados através da interpretação de seus espectros de massas e através de análise comparativa com os dados publicados na literatura para a família Malvaceae *s.l.* Para todos os compostos, os dados de massa de alta resolução estavam de acordo com as fórmulas moleculares teóricas, todos exibindo um erro de massas abaixo de 10 ppm, confirmando assim a sua possível composição elementar.

A análise de CL-EM-ESI-TOF do extrato e das frações de *P. simplicifolium* revelou a presença de vinte picos principais (**1-20**) (Figura 7), com base no *m/z* de suas respectivas moléculas desprotonadas  $[M - H]^-$ , fórmulas moleculares e comparação com dados da literatura científica foi possível propor a identificação da maiores desses compostos (Tabela 6). Sendo eles: isômero de ácido quínico (**P1**); isômero de ácido gentísico ou ácido protocatecuico (**P4**); isômeros de ácido cafeoilquínico ou ácido clorogênico (**P5**); isômeros de procianidina B1 e B2 (**P6**); isômeros de trímero I de procianidina e trímero II de procianidina (**P7**); isômeros de ácido catecuico, catequina ou epicatequina (**P7**); isômero de diidrokaempferol-4'-O- $\beta$ -D-glucopiranosídeo (**P10**); isômeros de rutina, quercetina 3-O- $\alpha$ -L-ramnosídeo-3'-O- $\beta$ -D-glucosídeo ou kaempferol-3-O- $\beta$ -D-glicosil -6''- $\alpha$ -D-rhamnose (**P16**); isômero de isorhamnetina 3-O- $\beta$ -rutinoside (**P17**); isômero de quercetina (**P18**); isômero de 3'-metoxi-apigenina (**P19**) e isômero de isorhamnetina (**P20**).

Com relação as frações polares (EHC-F2 a EHC-F6) é importante ressaltar que os compostos foram identificados como base nas substâncias identificadas no extrato (EHC-PS).

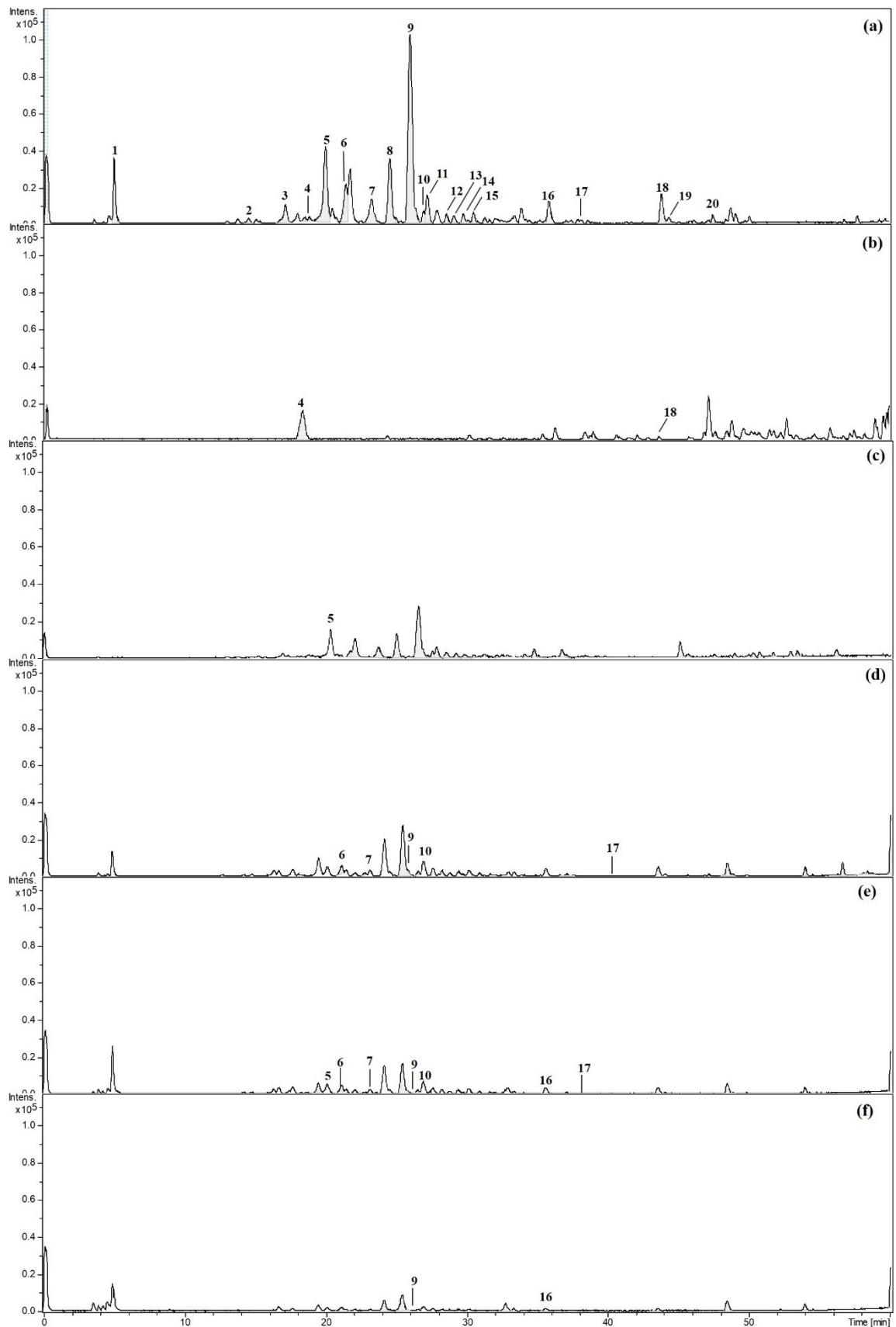
Portanto, quantitativamente, a fração (EHC-F5) concentrou a maioria das substâncias identificada no extrato ( 7 substâncias), sendo elas: isômeros de ácido cafeoilquínico ou ácido clorogênico; isômeros de procianidina B1 e B2; isômeros de trímero I de procianidina e trímero II de procianidina; isômeros de ácido catecuico, catequina ou epicatequina; isômero de diidrokaempferol-4'-O-β-d-glucopiranosídeo; isômeros de rutina, quercetina 3-O-α-L-ramnosídeo-3'-O-β-D-glucosídeo ou kaempferol-3-O-β-d-glicosil -6''-α-d-rhamnose; isômero de isorhamnetina 3-O-β-rutinoside.

Na fração (EHC-F4) foi possível identificar um total 5 substâncias, sendo elas: isômeros de procianidina B1 e B2; isômeros de trímero I de procianidina e trímero II de procianidina; isômeros de ácido catecuico, catequina ou epicatequina; isômero de diidrokaempferol-4'-O-β-d-glucopiranosídeo e isômero de isorhamnetina 3-O-β-rutinoside.

Em contra partida as frações (EHC-F2 e EHC-F6) apresentaram o menor número de substâncias identificada, apenas 2, sendo elas: isômero de ácido gntísico ou ácido protocatecuico e isômeros de ácido siríngico ou galato de etila, tal pico não foi identificado no extrato, mas que já foi descrito na literatura para a família Malvaceae *s.l.* (RODRIGUES *et al.*, 2019; REZENDE *et al.*, 2021); e isômeros de procianidina B1 e B2 e isômeros de trímero I de procianidina e trímero II de procianidina.

Outro ponto a ser ressaltado é que na fração (EHC-F3) não foi possível identificar nenhuma das substâncias identificada no extrato, por outro lado, foi identificado um pico na linha base de um possível isômero da substancia apigenina-4'-O-α-L-gluco-rhamnoside, isômero de kaempferitrin, isômero de rhoifolin, onde este último já foi identificado na literatura na família Malvaceae *s.l.* (REFAAT *et al.*, 2015; SAMY *et al.*, 2016; NASR *et al.*, 2018).

**Figura 7:** Cromatograma do pico base obtido por CL-EM do EHC-PS (a), EHC-F2 (b), EHC-F3 (c), EHC-F4 (d), EHC-F5 (e) e EHC-F6 (f).



Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

**Tabela 6:** Identificação dos compostos por CL-EM-ESI-TOF, em modo iônico negativo a partir do extrato hidroalcóolico (EHC-PS) *P. simplicifolium* e suas frações polares (EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6).

(Continua na página seguinte).

Pico <sup>a</sup>	T <sub>R</sub> <sup>b</sup> (min)	[M-H] <sup>-c</sup> (m/z)	Erro (ppm)	Composto identificado	Formula Molecular	REF.
P1	5	191.0551	5,1	Isômero de Ácido quínico	C <sub>7</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.
		341.1072	-	Não identificado	-	-
		683.2226	-	Não identificado	-	-
P2	14,6	447.1498	-	Não identificado	-	-
P3	17,2	255.2324	-	Não identificado	-	-
		461.1283	-	Não identificado	-	-
P4	18,9	153.0175	4,8	Isômero de Ácido gentílico ou ácido protocatecuico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub>	PEREIRA <i>et al.</i> , 2019; RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021. POLICARPI <i>et al.</i> , 2018; TELES <i>et al.</i> , 2015; TELES <i>et al.</i> , 2015; KHANRA <i>et al.</i> , 2015. MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017. PEREIRA <i>et al.</i> , 2019. MAS'KOVIC <i>et al.</i> , 2011. CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015. REZENDE <i>et al.</i> , 2021; RODRIGUES <i>et al.</i> , 2019. TÜRKER e DALAR, 2013. MOSTARDEIRO <i>et al.</i> , 2014.
P5	19,1	353,0891	-3,6	Isômeros de Ácido cafeoilquínico ou ácido clorogênico	C <sub>16</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	
	20	709.1744	-	Não identificado	-	-
P6	21,5	577.1329	3,9	Isômeros de Procianidina B1 e B2	C <sub>30</sub> H <sub>26</sub> O <sub>12</sub>	BRACA <i>et al.</i> , 2018; PEREIRA <i>et al.</i> , 2019. PEREIRA <i>et al.</i> , 2019.
P7	22,3	865.1965	2,3	Isômeros de Trímero I de procianidina e Trímero II de procianidina	C <sub>45</sub> H <sub>38</sub> O <sub>18</sub>	ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2021. BRACA <i>et al.</i> , 2018.
P8	24,6	475.1820	-	Não identificado	-	-



Tabela 6: (Continuação).

Pico <sup>a</sup>	T <sub>R</sub> <sup>b</sup> (min)	[M-H] <sup>-c</sup> (m/z)	Erro (ppm)	Composto identificado	Formula Molecular	REF.
P9	26	289.0711	-1,5	Isômeros de Ácido catecuico, Catequina ou Epi-catequina	C <sub>15</sub> H <sub>14</sub> O <sub>6</sub>	OLUGBODI <i>et al.</i> , 2019; BRACA <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. PEREIRA <i>et al.</i> , 2019. ARAÚJO <i>et al.</i> , 2016; ARAÚJO <i>et al.</i> , 2019 REZENDE <i>et al.</i> , 2021; SHAH <i>et al.</i> , 2017; POLICARPI <i>et al.</i> , 2018. ALSHAMBATY <i>et al.</i> , 2021. ZONGO <i>et al.</i> , 2014.
		843.2338	-	Não identificado	-	-
P10	26,4	449.1096	-1,4	Isômero de Diidrokaempferol-4'-O-β-d-glucopiranosídeo	C <sub>21</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	ABDEL-SALAM <i>et al.</i> , 2017.
P11	27	611.1613	-	Não identificado	-	-
P12	27,3	581.2231	-	Não identificado	-	-
P13	28,6	551.1985	-	Não identificado	-	-
P14	29,1	511.2378	-	Não identificado	-	-
P15	29,8	577.1358	-	Não identificado	-	-
P15	30,5	551.2127	-	Não identificado	-	-
P15		567.2070	-	Não identificado	-	-
P16	35	609.1450	1,9	Isômeros de Rutina, Quercetina 3-O-α-L-ramnosídeo-3'-O-β-D-glucosídeo ou Kaempferol-3-O-β-d-glicosil -6''-α-d-rhamnose	C <sub>27</sub> H <sub>30</sub> O <sub>16</sub>	KHANRA <i>et al.</i> , 2015; BRACA <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017; PEREIRA <i>et al.</i> , 2019; EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; CALIXTO-JÚNIOR <i>et al.</i> , 2015. TÜRKER e DALAR, 2013. ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021. CHAVES <i>et al.</i> , 2013; CHAVES <i>et al.</i> , 2017.

Tabela 6: (Conclusão).

Pico <sup>a</sup>	T <sub>R</sub> <sup>b</sup> (min)	[M-H] <sup>-c</sup> (m/z)	Erro (ppm)	Composto identificado	Formula Molecular	REF.
		509.2213	-	Não identificado	-	-
P17	37,9	623.1640	-3,5	Isômero de Isorhamnetina 3-O-β-rutinoside	C <sub>28</sub> H <sub>32</sub> O <sub>16</sub>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. KHANRA <i>et al.</i> , 2015. BRACA <i>et al.</i> , 2018. RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019. MALHEIROS <i>et al.</i> , 2017. PEREIRA <i>et al.</i> , 2019.
P18	43,8	301.0359	-1,8	Isômero de Quercetina	C <sub>15</sub> H <sub>10</sub> O <sub>7</sub>	EL-SHIEKH <i>et al.</i> , 2020; MAS'KOVIC <i>et al.</i> , 2011. TÜRKER e DALAR, 2013 ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2019; ABDELHAFEZ <i>et al.</i> , 2021. GOMES <i>et al.</i> , 2011.
P19	44,4	299.0560	0,5	Isômero de 3'-metoxi-apigenina	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	DIXIT <i>et al.</i> , 2011
P20	47,2	315.0522	-3,8	Isômero de Isorhamnetina	C <sub>16</sub> H <sub>12</sub> O <sub>7</sub>	RJEIBI <i>et al.</i> , 2019; RAGHEB <i>et al.</i> , 2019.

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

NOTA: <sup>a</sup>A numeração dos picos se refere aos picos mostrados na Fig. 8; <sup>b</sup>T<sub>R</sub> = tempo de retenção; <sup>c</sup>Observado experimentalmente.

## 5.2 Avaliação do Fator de Proteção Solar

Os resultados da avaliação da atividade fotoprotetora por espectrofotométrica estão descritos na tabela 7, onde são mostrados o potencial de fator de proteção solar obtidos para o extrato bruto e as frações polares de cascas de *P. simplicifolium*, em diferentes concentrações para a faixa da radiação UVB (290 a 320 nm). Como pode ser observado os resultados obtidos demonstraram valores relevantes para o estudo, uma vez que todas as amostras (extrato e frações polares) apresentaram absorbâncias significativas nas concentrações realizadas.

**Tabela 7:** Análise do Fator de Proteção Solar (FPS) do extrato e frações polares das cascas do caule de *P. simplicifolium* em diferentes concentrações.

AMOSTRAS	CONCENTRAÇÕES (µg/mL)			
	(FPS)			
	50 µg/mL	100 µg/mL	500 µg/mL	1000 µg/mL
<b>EHC-PS</b>	4,08	7,75	25,01	25,01
<b>EHC-F2</b>	7,53	13,25	16,17	18,99
<b>EHC-F3</b>	25,01	25,01	25,01	25,01
<b>EHC-F4</b>	25,01	25,01	25,01	25,01
<b>EHC-F5</b>	11,06	25,01	25,01	25,01
<b>EHC-F6</b>	25,01	25,01	25,01	25,01

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Todas as amostras (EHC-PS e as EHC-F2, EHC-F3, EHC-F4, EHC-F5 e EHC-F6) apresentaram valores significantes, pois segundo legislação o valor de FPS para um cosmético de referência para proteção solar é igual ou superior a 6 (seis), o extrato vegetal e suas frações apresentaram valores superiores a este a partir da concentração de 100 µg/mL.

O extrato e as frações (EHC-F3, EHC-F4 e EHC-F6) foram as que exibiram maior fator de proteção e esses resultados podem estar diretamente aos maiores conteúdos fenólico (TFT) e flavonoides (TF) encontrado na análise quantitativa para essas amostras (Tabela 5). Esses resultados estão de acordo com a literatura que diz que quanto maior o teor de compostos fenólicos e flavonoides na amostra maior será a probabilidade de apresentar efeito fotoprotetor, tornando-se candidatos promissores para a fotoproteção. Isso porque compostos fenólicos e flavonoides atuam como antioxidantes naturais, contribuindo para a absorção da radiação UV e um possível inibição da melanogênese, (SOUSA *et al.*, 2020b).

Os resultados obtidos neste trabalho são compatíveis ou superiores aqueles encontrados na literatura para outras espécies da família Malvaceae *s.l.* onde Simão e colaboradores (2019) realizaram determinação do fator de proteção solar (FPS) de 16,17 e 25,00 nas concentrações

de 500 e 1000 µg/mL, respectivamente, para o algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Já as espécies *Pavonia glazioviana*, *Helicteres velutina* e *Waltheria viscosissima* apresentaram fator de proteção solar de 8,886 e 16,45; 25,01 e 25,01; e 17,14 e 25,01, nas concentrações de 500 e 1000 µg/mL respectivamente (SOUSA *et al.*, 2020b).

A partir dos resultados na avaliação do Fator de Proteção Solar para o extrato hidroalcolico e as frações polares analisadas propõe-se que a espécie a *P. simplicifolium* pode tornar-se um candidato promissor a protetores solares em fitocosméticos, porém, faz-se necessário realização de estudos *in vivo* para o desenvolvimento de um fitocosmético.

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo possibilitou a determinação dos teores de flavonoides e fenóis totais das cascas do caule da espécie *P. simplicifolium*. Com relação a análise quantitativas de flavonoides os resultados mostraram que o EHC-PS apresentou o valor de  $10,770 \pm 0,18$  de mg de EQ/g, com relação as frações, foi possível observar que na fração de acetato de etila/ Metanol 50% (EHC-F4) apresentou um maior teor de  $13,199 \pm 0,30$  de mg de EQ/g, enquanto a fração de Acetato de Etila 100% (EHC-F2) indicou um menor teor de  $8,778 \pm 0,07$  mg de EQ/g.

Com relação aos teores de fenóis totais, foi possível perceber que o extrato bruto EHC-PS apresentou maior teor de  $647,942 \pm 12,81$  mg de EAG/g em comparação com as frações. Já a fração Acetato de Etila 100% (EHC-F2) indicou o menor teor de  $323,477 \pm 19,30$  mg de GAE/g.

O estudo realizado permitiu caracterizar pela primeira vez o perfil químico do extrato e frações das cascas do caule de *P. simplicifolium* por CL-EM-ESI-TOF, onde foram possível propor a identificação de aproximadamente 20 substâncias já relatadas na literatura, com destaque para os compostos majoritários: isômeros de ácido cafeoilquínico, quercetina, rutina, catequina, epicatequina, 3'-metoxi-apigenina e outros, corroborando com os resultados encontrado na análise quantitativa, Além disso, esta pesquisa contribuiu para o conhecimento quimiotaxonômico do gênero *Pseudobombax*.

Tanto o extrato quanto as frações de *P. simplicifolium* apresentam potencial fotoprotetor significativo, uma vez que sua maioria apresentou FPS superior ao mínimo estabelecido pela legislação. Considerando-se assim como uma fonte promissora de produtos naturais para uma possível utilização como protetor solar. No entanto, faz-se necessário intensificar os estudos sobre o assunto, como a realização de estudos *in vivo* para o desenvolvimento de um fitocosmético.

## REFERÊNCIAS

- ABAT, J. K.; KUMAR, S.; MOHANTY, A. Ethnomedicinal, Phytochemical and Ethnopharmacological Aspects of Four Medicinal Plants of Malvaceae Used in Indian Traditional Medicines: A Review. **Medicines**, v. 4, n. 75, p. 1-33, 2017. DOI: 10.3390/medicines4040075.
- ABDELHAFEZ O. H.; OTHMAN, E. M.; FAHIM, J. R.; DESOUKEY, S. Y.; PIMENTEL-ELARDO, S. M.; NODWELL, J. R.; SCHIRMEISTER, T.; TAWFIKE, A.; ABDELMOHSEN, U. R. Metabolomics analysis and biological investigation of three Malvaceae plants. **Phytochemical Analysis**, v. 31, n. 2, p. 204–214, 2019. DOI: 10.1002/pca.2883.
- ABDELHAFEZ, O. H.; FAHIM, J. R.; ABDELMOHSEN, U. R.; DESOUKEY, S. Y. Headspace Volatiles of the Leaves and Flowers of *Malvaviscus arboreus* Cav. (Malvaceae). **Journal of the Mexican Chemical Society**, v. 65 n. 1, p. 141-148, 2021. DOI: 10.29356/jmcs.v65i1.1431.
- ABDEL-SALAM, N. A.; GHAZY, N. M.; SALLAM, S. M.; RADWAN, M. M.; WANAS, A. S.; ELSOHLY, M.A.; EL-DEMELLAWY, M. A.; ABDEL-RAHMAN, N. M.; PIACENTE, S.; SHENOUDA, M. L. Flavonoids of *Alcea rosea* L. and their immune stimulant, antioxidant and cytotoxic activities on hepatocellular carcinoma HepG-2 cell line. **Natural Product Research**, v. 32, n. 6, p.702–706, 2017. DOI: 10.1080/14786419.2017.1332602.
- ADENIKE, A. O.; OLALEKAN, O. C. Chemical composition of *Theobroma cacao* L (Sterculiaceae) and *Sorghum bicolor* (L) Moench, Syn. *Sorghum vulgare* Pers (Poaceae). **Trends in Phytochemical Research (TPR)**, v. 2, n. 4, p. 235-242, 2018.
- ADJATIN, A.; HOUNKPATIN, A.; ASSOGBA, F.; DJENGUE, W.; AGBOTTA, P.; BÉNINDICTE, H.; DANSI, A.; GBENOU, J.; AMOUZOU, K. S. Phytochemical screening, antioxidant and cytotoxic activity of different morphotypes of *Corchorus olitorius* L. leaves in the central region of Benin Republic (West Africa). **Pharmacognosy and Phytotherapy**, v. 10, n. 12, p. 195-203, 2018. DOI: 10.5897/JPP2018.0525.
- AFZAL, S.; CHAUDHARY, B. A.; AHMAD, A.; AFZAL, K. Preliminary Phytochemical Analysis and Antifungal Activities of Crude Extracts of *Zaleya Pentandra* and *Corchorus depressus* Linn. **Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research**, v. 72, n. 2, p. 329-334, 2015.
- AGRAWAL, K. K.; GUPTA, J. K.; VERMA, A.; SINGH, K. Preliminary Phytochemical and in-vitro Anthelmintic Screening of *Hibiscus Rosa-Sinensis* Linn. Flower Extracts (Family: Malvaceae). **R. Pharmatutor**, 2012. Disponível em: <<https://www.pharmatutor.org/articles/preliminary-phytochemical-in-vitro-anthelmintic-screening-hibiscus-rosa-sinensis-linn-flower-extracts-family-malvaceae>> Acessado em: 26/11/2021.
- AGBOR, A. M.; BISSONG, M. E. A-T.; TEMBE-FOKUNANG, E.; EYONG, C.; KOUROUMA, K.; FOKUNANG, C. Evaluation of the Antimicrobial Potentials and Adverse Effect of Kolanut (*Kola nitida* Malvaceae) on the Oral Cavity and the Impact on Cariogenic

- Bacteria: A Socio-Demographic Study. **Journal of Advances in Medical and Pharmaceutical Sciences**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2019. DOI: 10.9734/jamps/2019/v20i130102.
- AGBOHUN, A. D.; ASARE, R. R.; EGBEBI, A. O. Chemical composition and antimicrobial activities of *Urena lobata L.* (Malvaceae). **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 12, p. 2256-2260, 2012. DOI: 10.5897/JMPR10.233.
- AHMED, S.; BAIG, M. A.; AHMED, S. F.; MUQTAR, M.; BAHETAM, A. B. A.; MAHAMMED, R. S. N. L. Phytochemical Investigation and Pharmacognostic Study of *Abutilon Indicum*. **American Journal of Pharmtech Research**, v. 5, n. 1, p. 517-526, 2015.
- AIRAODION, A. I.; AKINMOLAYAN, J. D.; OGBUAGU, E. O.; AIRAODION, E. O.; OGBUAGU, U.; AWOSANYA, O. O. Effect of Methanolic Extract of *Corchorus olitorius* Leaves on Hypoglycemic and Hypolipidaemic Activities in Albino Rats. **Asian Plant Research Journal**, v. 2, n.4, p.1-13, 2019.
- ALBERGARIA, E. T.; SILVA, M. V.; SILVA, A. G. Ethnobotany survey of medicinal plants in rural communities located in the Protected Area of Tatu-Bola, Lagoa Grande town, PE – Brazil. **Revista Fitos**. v. 13 n. 2, p. 137-154, 2019. DOI: 10.17648/2446-4775.2019.713.
- ALCÂNTARA, L. K. S.; MACHADO, L. F. C.; CERAVOLO, I. P.; SANTOS, R. M.; DIAS-SOUZA, M. V. Phytochemical Aspects, Cytotoxicity and Antimicrobial Activity of the Methanolic Extract of Tropical Fruit Pulp on Clinical Isolates of *Escherichia coli*. **Biointerface Research in Applied Chemistry**, v. 11, n. 1, p. 8210 – 8217, 2021. DOI: 10.33263/BRIAC111.82108217.
- ALEKHYA, R. T.; SHAMA, N. S.; KUMAR, A. C. K. Formulation and Evaluation of Herbal Chocolate in the Treatment of Obesity. **International Journal for Pharmaceutical Research Scholars (IJPRS)**, v. 3, n. 2, p. 143-163, 2014.
- ALLEN, J. J.; KANNAN, M.; THAMARAISELVI, S. P.; UMA, D. Extraction of Phenolic compounds and assessing antioxidant activity of *Malvaviscus arboreus* Cav flowers. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 2, p. 1261-1263, 2018.
- ALMEIDA, H. M.; OLIVEIRA, F. F. M.; FALCÃO, D. A. Análise fitoquímica dos extratos hidroalcoólico da entrecasca e da folha de *Pseudobombax marginatum* (St. Hill) Rob. **Blucher Chemistry Proceedings**, v.3, n.1, p. 1-7, 2015.
- ALMEIDA, P. S.; NASCIMENTO, C. C. H. C.; NASCIMENTO, S. F.; GOMES, M. L.; VASCONCELOS, S. D. D. D.; AZEVEDO, L. A. C.; STEPHENS, P. R. S.; DIRÉ, G. F.; BARRETO A. S. Evaluation of the antioxidant, antimicrobial, cytotoxic and genotoxic activities of the aqueous extract of chalice of *Hibiscus sabdariffa Linn.* **European Journal of Biomedical and Pharmaceutical sciences**, v. 5, n. 1, p. 31-44, 2018.
- ALI, H. A.; SALIH, S. A.; AHMED, O. E.; HAMZA, A. A. Biological Activity and Phytochemical Profiling of *Grewia tenax* Stem Bark Extracts. **International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences**, v. 6, n. 6, p. 1181-1194, 2017.
- ALSHAMBATY, K.; YAGI, S.; ELBASHIR, A. A.; SCHOHN, H.; TZANOVA, T.; MOHAMMED, I.; AK, G.; MAHOMOODALLY, M. F.; STEFANUCCI, A.; MOLICA, A.;

ZENGIN, G. Chemical constituents and biological activities of African medicinal tree *Sterculia setigera* Delile stem bark. **South African Journal of Botany**, v.1, n. 8, p. 17-33, 2020. DOI: 10.1016/j.sajb.2020.10.008.

AKWU, N. A.; NAIDOO, Y.; SINGH, M.; NUNDKUMAR, N.; LIN, J. Phytochemical screening, *in vitro* evaluation of the antimicrobial, antioxidant and cytotoxicity potentials of *Grewia lasiocarpa* E. Mey. Ex Harv. **South African Journal of Botany**, v. 123, p. 180–192, 2019. DOI: 10.1016/j.sajb.2019.03.004.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. 2016. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016. DOI: 10.1111/boj.12385.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC N° 30**, DE 1º DE JUNHO DE 2012. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0030\\_01\\_06\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0030_01_06_2012.html)> Acessado em: 30 de maio 2022.

AMARASIRI, S. S., ATTANAYAKE, A. P., ARAWWAWALA, L. D. A. M., JAYATILAKA, K. A. P. W., & MUDDUWA, L. K. B. Acute and 28-Day Repeated-Dose Oral Toxicity Assessment of *Abelmoschus moschatus* Medik. In Healthy Wistar Rats. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, p. 1-14, 2020a. DOI: 10.1155/2020/1359050.

AMARASIRI, S. S., ATTANAYAKE, A. P., ARAWWAWALA, L. D. A. M., JAYATILAKA, K. A. P. W., & MUDDUWA, L. K. B. Protective effects of three selected standardized medicinal plant extracts used in Sri Lankan traditional medicine in 86driamycin induced nephrotoxic Wistar rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 259, n. 112933, p. 1-11, 2020b. DOI: 10.1016/j.jep.2020.112933.

ARAÚJO, C. R.R.; SILVA, R. R.; SILVA, T. M.; TAKAHASHI, J. A.; SALES-JUNIOR, P. A.; DESSIMONI-PINTO, N. A. V.; SOUZA-FAGUNDES, E. M.; ROMANHA, A. J.; MURTA, S. M. F.; ALCÂNTARA, A. F. C. Constituents from stem barks of *Luehea ochrophylla* Mart and evaluation of their antiparasitic, antimicrobial, and antioxidant activities. **Natural Product Research**, v. 31, n. 16, p. 1948–1953, 2016. DOI: 10.1080/14786419.2016.1266346.

ARAÚJO, C.R.R.; SILVA, T. M.; SANTOS, M.G.; OTTONI, M. H. F.; FAGUNDES, E. M. S.; FONTOURA, H. S.; MELO, G. E. B. A.; ALCÂNTARA, A. F. C. Anti-inflammatory and cytotoxic activities of the extracts, fractions, and chemical constituents isolated from *Luehea ochrophylla* Mart. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v 19, n. 284, p. 1-10, 2019. DOI: 10.1186/s12906-019-2701-7.

ARAFI, A. F.; FODA, D. S.; MAHMOUD, A. H.; METWALLY, N. S.; FARRAG, A. R. H. *Bombax ceiba* flowers extract ameliorates hepatosteatosis induced by ethanol and relatively moderate fat diet in rats. **Toxicology Reports**, v. 6, p. 401-408, 2019. DOI: 10.1016/j.toxrep.2019.04.008.

ARMARKAR, A. V.; MAHURE, D. S.; POUNIKAR, A. R.; BHAGAT, R. T.; NAGARE, D. N. An Overview on the Biosynthetic Pathways and Medicinal Values of Secondary



Metabolites. **Journal of Pharmaceutical Research International**, v. 33, n. 33A, p. 100-114, 2021. DOI: 10.9734/JPRI/2021/v33i33A31777.

ATHAYDE, L. M.; TAKETA, A. T. C.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E. P. Saponina. *In*: Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P.; Mello, J. C. P.; Mentz, L. A.; Petrovick, P. R. (Org.). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Atmed, 2017. p. 285-303.

ÁVILA-CALDERÓN, L. E. A.; RUTIAGA-QUIÑONES, J. G. Wood Chemical Components of three Species from a Medium Deciduous Forest. **Wood Research**, v. 60, n. 3, p. 479 – 486, 2015.

AZADEH, Z.; SAEIDI, K.; LORIGOOINI, Z.; KIANI, M.; MAGGI, F. Organ-oriented phytochemical profiling and radical scavenging activity of *Alcea spp.* (Malvaceae) from Iran. **SN Applied Sciences**, v. 2, n. 5, p. 1-9, 2020. DOI: 10.1007/s42452-020-2410-3.

BAO, L.; BAO, X.; LI, P.; WANG, X.; AO, W. Chemical profiling of *Malva verticillata* L. by UPLC-Q-TOF-MS E and their antioxidant activity *in vitro*. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v. 150, p. 420–426, 2018. DOI: 10.1016/j.jpba.2017.12.044.

BAHARUM, Z.; AKIM, A.; TAUFIQ-YAP, Y. H.; HAMID, R. A.; KASRAN, R. *In Vitro* Antioxidant and Antiproliferative Activities of Methanolic Plant Part Extracts of *Theobroma cacao*. **Molecules**, v. 19, p. 18317-18331, 2014. DOI: 10.3390/molecules191118317.

BARROS, M. E. F. X.; PESSOA, M. M. B.; TELES, Y. C. F.; SOUZA, M. F. V.; BATISTA, L. M. Study of acute toxicity and gastroprotective activity of *Wissadula periplocifolia* (L.) C. Presl. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.4, p. 41481-41507, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n4-556.

BASIM, A.; AKOREDE, G. J.; SOETAN, K.; OLAYEMI, F. O. Adverse reproductive effects of ethanolic root extract of *Waltheria indica* in male Wistar rats. **Journal of Complementary and Integrative Medicine**, v. 0, n. 0, p. 1-6, 2019. DOI: 10.1515/jcim-2018-0178.

BERTO, A.; RIBEIRO, A. B.; SOUZA, N. E.; FERNANDES, E.; CHISTÉ, R. C. Bioactive compounds and scavenging capacity of pulp, peel and seed extracts of the Amazonian fruit *Quararibea cordata* against ROS and RNS. **Food Research International**, v. 77, p. 236–243, 2015.

BIRUDU, R. B.; PADMAVATHI, P. Secondary Metabolites of Ethanolic Leaf Extract of *Grewia Hirsuta*. **European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences**, v. 5, n.1, p. 868-870, 2018.

BHAGWAT, S. S.; DESHPANDE, P. B. Determination and Fingerprinting of gallic acid in hydroalcoholic Extract of *Helicterus Isora* (Malvaceae) By HPTLC Method. **Indo American Journal Of Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 4, p. 8503–8508, 2019. DOI: 10.5281/zenodo.2652691.

BHANDARI, M.; INDA, S. S.; DAS, V.; BHANDARI, A. Pharmacognostical evaluation of root of *Corchorus depressus*. **Journal of Global Pharma Technology**, v. 4, n. 5, p. 05-09, 2012.

- BHUVANESWARI, S.; ARAVIND, K.R.; RAMKUMAR, B.; RAJA, N. V.; NEELAKANDAN, A.; KUMAR, P. M.; PRAKASH, N.K. U. Studies on the Phytochemistry and Bioactivity of Leaves of Trees in Chennai - I. **International Journal of ChemTech Research**, v. 6, n. 3, p. 88-91, 2014.
- BORTOLUZZI, M. M.; SCHMITT, V.; MAZUR, C. E. Efeito fitoterápico de plantas medicinais sobre a ansiedade: uma breve revisão. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 2, p. 47, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i1.1504.
- BRACA, A.; SINISGALLI, C.; DE LEO, M.; MUSCATELLO, B.; CIONI, P.L.; MILELLA, L.; OSTUNI, A.; GIANI, S.; SANOGO, R. Phytochemical Profile, Antioxidant and Antidiabetic Activities of *Adansonia digitata* L. (Baobab) from Mali, as a Source of Health-Promoting Compounds. **Molecules**, v. 23, n. 12, p. 3104, 2018. DOI: 10.3390/molecules23123104.
- CARVALHO-SOBRINHO, J.G.; QUEIROZ, L. P. Three New Species of *Pseudobombax* (Malvaceae, Bombacoideae) from Brazil. **NOVON**, v. 20, p. 13-20, 2010. DOI: 10.3417/2007054.
- CARVALHO-SOBRINHO, J.G.; YOSHIKAWA, V.N. *Pseudobombax* in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020. Disponível em: <<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB25763>>. Acessado em: 27 junho de 2022.
- CALIXTO-JÚNIOR, J. T.; MORAIS, S. M.; MARTINS, C. G.; VIEIRA, L.G.; MORAIS-BRAGA, M. F. B.; CARNEIRO, J. N. P.; MACHADO, A. J. P.; MENEZES, I. R. A.; TINTINO, S. R. COUTINHO, H. D. M. Phytochemical Analysis and Modulation of Antibiotic Activity by *Luehea paniculata* Mart. & Zucc. (Malvaceae) in Multiresistant Clinical Isolates of *Candida* Spp. **BioMed Research International**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2015. DOI: 10.1155/2015/807670.
- CALIXTO-JÚNIOR, J. T.; MORAIS, S. M.; COLARES, A. C.; COUTINHO, H. D. M. The Genus *Luehea* (Malvaceae-Tiliaceae): Review about Chemical and Pharmacological Aspects. **Journal of Pharmaceutics**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2016. DOI: 10.1155/2016/1368971.
- CALZADA, F.; BASURTO, J. C.; BARBOSA, E.; VELÁZQUEZ, C.; HERNÁNDEZ, N. G.; RAZO, R. M. O.; LUNA, D. M.; MULIA, L. Y. Antiprotozoal Activities of Tiliroside and other Compounds from *Sphaeralcea angustifolia* (Cav.) G. **Pharmacognosy Research**, v. 9, n. 2, p. 133-137, 2017. DOI: 10.4103/0974-8490.204644.
- CARVALHO, J. C. T.; GOSMANN, G.; SCHENKEL, E. P. Compostos fenólicos simples e heterosídicos. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (org.). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Atmed, 2010. p. 519-535.
- CARVALHO, P. R. C.; AGUIAR, J. S.; MATIAS, N. W.; GOMES, R. A.; TELES, Y. C. F.; SOUZA, M. F. V.; MEDEIROS, P. L.; MEDEIROS, E. C.; GONÇALVES-SILVA, T.; NASCIMENTO, S. C. *In Vitro* and *In Vivo* Antitumor Effects of the Flavonol Glycosides Isolated of *Herissantia crispa* (L.) Brizicky. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 30, n. 2, p. 253-257, 2011.

CECOTTI, R.; BERGOMI, P.; CARPANA, E.; TAVA, A. Chemical Characterization of the Volatiles of Leaves and Flowers from Cultivated *Malva sylvestris* var. *mauritiana* and their Antimicrobial Activity Against the Aetiological Agents of the European and American Foulbrood of Honeybees (*Apis mellifera*). **Natural Product Communications**, v. 11, n. 10, p. 1527-1530, 2016. DOI: 10.1177/1934578X1601101026.

CHAVES, O.S.; GOMES, R.A.; TOMAZ, A.C.D.A.; FERNANDES, M.G.; JUNIOR, L. G. M.; AGRA, M. F.; BRAGA, V.A.; SOUZA, M. F. V. Secondary Metabolites from *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae) and the Vasorelaxant Activity of Cryptolepinone. **Molecules**, v. 18, p. 2769-2777, 2013. DOI: 10.3390/molecules18032769.

CHAVES, O. S.; TELES, Y. C. F.; MONTEIRO, M. M. O.; JUNIOR, L. G. M.; AGRA, M. F.; BRAGA, V. A.; SILVA, T. M. S.; SOUZA, M. F. V. Alkaloids and Phenolic Compounds from *Sida rhombifolia* L. (Malvaceae) and Vasorelaxant Activity of Two Indoquinoline Alkaloids. **Molecules**, v. 22, n. 94, 2017. DOI: 10.3390/molecules22010094.

CHAROENKIATKUL, S.; THIYAJAI, P.; JUDPRASONG, K. Nutrients and bioactive compounds in popular and indigenous durian (*Durio zibethinus* Murr.). **Food Chemistry**, v. 193, p. 181–186, 2016. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.02.107.

CHAUDHARY, R. I.; MAHAJAN, M. A.; CHAUDHARY, R. Y.; BHANGALE, J. O. Pharmacological evidence of *Corchorus trilocularis* (L.) leaves in alloxan induced diabetic rats. **American Journal of PharmTech Research**, v. 2, n. 6, p. 2249-3387, 2012.

CHEN, Y.; CAI, G.; SUN, X.; CHEN, X. Treatment of chronic kidney disease using a traditional Chinese medicine, *Flos Abelmoschus manihot* (Linnaeus) Medicus (Malvaceae). **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, v.43, p. 145-148, 2016. DOI: 10.1111/1440-1681.12528.

CHUMBHALE, D. S.; UPASANI, C. D. Pharmacognostic standardization of stems of *Thespesia lampas* (Cav.) Dalz & Gibs. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 2, n. 5, p. 357-363, 2012. DOI: 10.1016/s2221-1691(12)60056-2.

CILIA, V. G.; DÍAZ, R.C. T.; ESPINOSA, R. G.; ILIZALITURRI, C. A. H.; GONZÁLEZ, D. M. Antioxidant Activity Assessment of Plants Used in Huastec Traditional Medicine, Mexico. **Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences**, v. 3, n. 4, p. 488-498, 2015.

COSTA, E. M. M. B.; BARBOSA, A. S.; FLORENTINO, V. G. B.; SILVA, J. D. F.; TROVÃO, D. M. B.; MEDEIROS, A. C. D. *In vitro* antimicrobial activity of plant extracts of semi-arid region of Paraíba, PB, Brazil. **Revista Odonto Ciência**, v. 28, n. 4, p. 101- 104, 2013.

COSTA, R. S.; PINHEIRO, W. B. S.; ARRUDA, M. S. P.; COSTA, C. E. F.; CONVERTI, A.; COSTA, R. M. R.; JÚNIOR, J. O. C. S. Thermoanalytical and phytochemical study of the cupuassu (*Theobroma grandiforum* Schum.) seed by-product in diferent processing stages. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2020. DOI: 10.1007/s10973-020-10347-0.

CRAGG, G. M.; NEWMAN, D. J. Plants as a source of anti-cancer agents. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 100, n (1-2), p. 72-79, 2005. DOI: 10.1016/j.jep.2005.05.011.

CRETTON, S.; BRÉANT, L.; POURREZ, L.; AMBUEHL, C.; PEROZZO, R.; MARCOURT, L.; KAISER, M.; CUENDET, M.; CHRISTEN, P. Chemical constituents from *Waltheria indica* exert *in vitro* activity against *Trypanosoma brucei* and *T. cruzi*. **Fitoterapia**, v. 105, n. 1, p. 55-60, 2015. DOI: 10.1016/j.fitote.2015.06.007.

CRUZ, O. Câncer de Pele. **Hospital Alemão Oswaldo Cruz**, 2020a. Disponível em: <<https://centrodeoncologia.org.br/tudo-sobre-cancer/cancer-de-pele/>> Acessado em: 30 de maio de 2022.

CRUZ, O. Excesso de exposição à radiação solar é o principal causador da doença. **Hospital Alemão Oswaldo Cruz**, 2020b. Disponível em: <<https://centrodeoncologia.org.br/noticias-cancer/excesso-de-exposicao-radiacao-solar-e-o-principal-causador-da-doenca/>> Acessado em: 30 de maio de 2022.

CVETKOVI, T.; ARECES-BERAZAIN, J.; HINSINGER, D. D.; THOMAS, D. C.; WIERINGA, J. J.; GANESAN, S. K.; STRIJK, J. S. Phylogenomics resolves deep subfamilial relationships in Malvaceae *s.l.* **G3**, v. 11, n. 7, p. 1-13, 2021. DOI: 10.1093/g3journal/jkab136.

DAR, P. A.; ALI, F.; SHEIKH, I. A.; GANIE, S. A.; DAR, T. A. Amelioration of hyperglycaemia and modulation of antioxidant status by *Alcea rosea* seeds in alloxan-induced diabetic rats. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 1849–1855, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2017.1333127.

DAS, A.; DAS, M. C.; DAS, N.; BHATTACHARJEE. Evaluation of the antileishmanial potency, toxicity and phytochemical constituents of methanol bark extract of *Sterculia villosa*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 998-1009, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2017.1285946.

DAS, G.; SHIN, H.; NINGTHOUJAM, S. S.; TALUKDAR, A. D.; UPADHYAYA, H.; TUNDIS, R.; DAS, S. K.; PATRA, J. K. Systematics, Phytochemistry, Biological Activities and Health Promoting Effects of the Plants from the Subfamily Bombacoideae (Family Malvaceae). **Plants**, v. 10, n. 651, p. 1-38, 2021. DOI: 10.3390/plants10040651.

DAS, K. Effect of seasonal variation and solvent systems on estimation of phytochemicals and screening of anthelmintic activity of *Kydia calycina* Roxb. **Leaf**. 2016. DOI: 10.19046/abp.v03i06.01.

DAS, N.; NATH, J.; DINDA, B. Antioxidant Phytochemicals from *Sida glutinosa*. **Journal of Pharmacy Research**, v. 5, n. 9, p. 4845-4848, 2012.

DAS, S.; DATTA, R.; NANDY, S. Phytochemical screening and evaluation of anti-inflammatory activity of methanolic extract of *Abroma augusta* Linn. **Asian Pacific Journal of Tropical Disease**, v. 2, p. 114–S117, 2012. DOI: 10.1016/s2222-1808(12)60135-2.

DASHPUTRE, N. L.; BANDAWANE, D. D. Effect of *Abelmoschus ficulneus* (L.) Wight & Arn. on immunomodulation: *in vivo* experimental animal models. **Future Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 7, n. 49, p. 1-11, 2021. DOI: 10.1186/s43094-021-00257-9.

DHANALAKSHMI, R.; MANAVALAN, R. Bioactive Compounds in Leaves of *Corchorus trilocularis* L. BY GC-MS Analysis. **International Journal of PharmTech Research**, v. 6, n. 7, p. 1991-1998, 2014.

DIXIT, P.; KHAN, M. P.; SWARNKAR, G.; CHATTOPADHYAY, N.; MAURYA, R. Osteogenic constituents from *Pterospermum acerifolium* Willd. flowers. **Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters**, v. 21, n. 15, p. 4617–4621, 2011. DOI: 10.1016/j.bmcl.2011.05.087.

DIXIT, P.; CHAND, K.; KHAN, M. P.; SIDDIQUI, J. A.; TEWARI, D.; NGUEGUIM, F. T.; CHATOOPADHYAY, N.; MAURYA, R. Phytoceramides and acylated phytosterol glucosides from *Pterospermum acerifolium* Willd. seed coat and their osteogenic activity. **Phytochemistry**, v. 81, p. 117–125, 2012. DOI: 10.1016/j.phytochem.2012.06.005.

DÖRR, J. A.; BITENCOURT, S.; BORTOLUZZI, L.; ALVES, C.; SILVA, J.; STOLL, S.; PINTEUS, S.; BOLIGON, A. A.; SANTOS, R. C. V.; LAUFER, S.; PEDROSA, R.; GOETTERT, M. I. *In vitro* activities of *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil) Ravenna aqueous stem bark extract. **Natural Product Research**, v. 1, n. 4, p. 1-4, 2018. DOI: 10.1080/14786419.2018.1478823.

EL-SHIEKH, R. A.; ABDELMOHSEN, U. R.; ASHOUR, H. M.; ASHOUR, R. M. Novel Antiviral and Antibacterial Activities of *Hibiscus schizopetalus*. **Antibiotics**, v. 9, n. 11, p. 1-16, 2020. DOI: 10.3390/antibiotics9110756.

EL-DIN, M. I. G.; YOUSSEF, F. S.; SAID, R. S.; ASHOUR, M. L.; ELDAHSHAN, O. A.; SINGAB, A. N. B. Chemical constituents and gastro-protective potential of *Pachira glabra* leaves against ethanol-induced gastric ulcer in experimental rat model. **Inflammopharmacology**, v. 29, n.1, p. 317-332, 2020. DOI: 10.1007/s10787-020-00749-9.

ESSIEN, E. E.; PETER, N. S.; AKPAN, S. M. Chemical Composition and Antioxidant Property of Two Species of Monkey Kola (*Cola rostrata* and *Cola lepidota* K. Schum). **Extracts. European Journal of Medicinal Plants**, v. 7, n. 1, p. 31-37, 2015. DOI: 10.9734/EJMP/2015/15976.

EMRAN, T. B.; RAHMAN, M. A.; UDDIN, M. M. N.; RAHMAN, M. M.; UDDIN, M. Z.; DASH, R.; LAYZU, C. Efeitos de extratos orgânicos e suas diferentes frações de cinco plantas de Bangladeshi em trombolise *in vitro*. **BMC Medicina Complementar e Alternativa**, v. 15, n. 128, p. 1-8, 2015. DOI: 10.1186/s12906-015-0643-2.

EVANGELINE, D. D.; GOWRISHANKAR, N. L.; ATHIRA, T. R.; MOHAMMED, S. T. P.; NUZRATH, K. P.; RASHA, R.; SHIBILI, S. V. Enscencing of Antioxidant Activity on Aqueous Extracts of *Theobroma Cacao* leaves. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v. 9, n.3, p. 1305-1313, 2020. DOI: 10.20959/wjpr20203-16938.

FATEMA, S.; BASA'AR, O.; FAROOQUI, M.; ARIF, P. M. Phytochemical and physicochemical properties of *Hibiscus rosa sinensis* leaves extract: a comparison between

conventional and microwave assisted extraction. **European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences**. v. 8, n. 1, p. 551- 559, 2018.

FERREIRA, M. D. L.; FERNANDES, D. A.; NUNES, F. C.; TELES, Y. C. F.; ROLIM, Y. M.; SILVA, C. M.; ALBUQUERQUE, J. B. L.; AGRA, M. F.; SOUZA, M. F. V. Phytochemical study of *Waltheria viscosissima* and evaluation of its larvicidal activity against *Aedes aegypti*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 5, p. 1-9, 2019. DOI: 10.1016/j.bjp.2019.05.008.

FERNANDES, D. A.; ASSIS, E. B.; SOUZA, M. S. R.; SOUZA, P. I. V.; SOUZA, M. F. V. *Helicteres L.* species (Malvaceae *sensu lato*) as source of new drugs: a review. **Química Nova**, v. 43, n. 6, p. 787-803, 2020. DOI: 10.21577/0100-4042.20170533.

FERNANDES, D. A.; BARROS, R. P. C.; TELES, Y. C. F.; OLIVEIRA, L. H. G.; LIMA, J. B.; SCOTTI, M. T.; NUNES, F. C.; CONCEIÇÃO, A. S. SOUZA, M. F. V. Larvicidal Compounds Extracted from *Helicteres velutina* K. Schum (Sterculiaceae) Evaluated against *Aedes aegypti* L. **Molecules**, n. 24, v. 12, p. 2315, 2019. DOI: 10.3390/molecules24122315.

FERNANDES-JÚNIOR, A. J.; KONNO, T. U. P. Malvaceae do Parque Estadual do Ibitipoca, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Hoehnea**, v. 44, n. 4, p. 505-523, 2017. DOI: 10.1590/2236-8906-102/2016.

FENG, J., YI, X.; HUANG, W.; WANG, Y.; HE, X. Novel triterpenoids and glycosides from durian exert pronounced anti-inflammatory activities. **Food Chemistry**, v. 241, p. 215–221, 2018. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.08.097.

FIGUEIREDO, S. S.; MONTEIRO, F. K. S.; MELO, J. I. M. Flora of Paraíba, Brazil: Bombacoideae Burnett (Malvaceae). **Biota Neotropica**, v. 20, n. 2, p.1-18, 2020. DOI: 10.1590/1676-0611-BN-2019-0837.

FILHO, A. C. P. M.; SANTOS, M. C.; CASTRO, C. F. S.; VENTURA, M. V. A.; CRUZ, R. M.; SILVA, A. P. Phytochemical, physicochemical and bioactive activities of hydroethanolic floral extract of *Ceiba pubiflora* A. St. –Hil. (Malvaceae). **Revista Arquivos Científicos (IMMES)**. v. 4, n. 1, p. 107-113, 2021.

GAIKWAD, S. B.; MOHAN, D. G. K. Immunomodulatory activity of Methanolic Extract of *Thespesia populnea* Leaves in Wistar albino rats. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, v. 4, n. 9, p. 603–611, 2011. DOI: 10.1515/jbcpp-2014-0104.

GARG, D.; SHAIKH, A.; MULEY, A.; MARARA, T. In-vitro antioxidant activity and phytochemical analysis in extracts of *Hibiscus rosa-sinensis* stem and leaves. **Free Radicals and Antioxidants**, v. 2, n. 1, p. 41-46, 2012. DOI: 10.5530/ax.2012.3.6.

GARG, R.; JUMAR, M.; GARG, R. Pharmacognostical, preliminary phytochemical and antioxidant evaluation of *Hibiscus sabdariffa* L. **International Journal of Drug Discovery and Medical Research**, v.1, n. 4, p. 73-79, 2012.

GEORGE, M.; JOSEPH, L.; DESHWAL, N.; JOSEPH, J. Pharmacognostic studies and phytochemical screening of *Pterospermum acerifolium* leaves. **International Journal of**

**Current Research in Biosciences and Plant Biology**, v. 3, n. 4, p. 53-55, 2016. DOI: 10.20546/ijcrbp.2016.303.010.

GEORGE, M.; JOSEPH, L.; DESHWAL, N.; JOSEPH, J. Hepatoprotective activity of different extracts of *Pterospermum acerifolium* against paracetamol induced hepatotoxicity in albino rats. **The Pharma Innovation Journal**, v. 5, n. 3, p. 32-36, 2016.

GOMES, R. A.; RAMIREZ, R. R. A.; MACIEL, J. K.D.; AGRA, M. F.; SOUZA, M. F. V.; FALÇÃO-SILVA, V. S.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. P. Phenolic compounds from *Sidastrum micranthum* (A. St.-Hil.) fryxell and evaluation of acacetin and 7,4'-Di-O-methylisoscutearein as modulator of bacterial drug resistance. **Química Nova**, v. 43, n. 8, p. 1385-1388, 2011. DOI: 10.1590/S0100-40422011000800016.

GOMES, R. A.; TELES, Y. C. F.; PEREIRA, F. O.; RODRIGUES, L. A. S.; LIMA, E. O.; AGRA, M. F.; SOUZA, M. F. V. Phytoconstituents from *Sidastrum micranthum* (A. St.-Hil.) Fryxell (Malvaceae) and antimicrobial activity of pheophytin a. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 51, n. 4, p. 861-867, 2015. DOI: 10.1590/S1984-82502015000400012.

GOPALAKRISHNAN, A.; KARIYIL, B. J.; JOHN, R.; USHA P T A. Phytochemical evaluation and cytotoxic potential of chloroform soluble fraction of methanol extract of *Thespesia populnea* in human breast cancer cell lines. **Pharmacognosy Magazine**, v. 15, n. 150, p. 150-154, 2019.

GUEDES, E. J. R. C. E.; RAMALHO, J. A.; RAMALHO, L. S. N.; NETO, G. E. G.; LIRA, A. B.; ALVES, M. F.; DIAS, G. E. N.; TELES, Y. C. F.; LIMA, C. M. B. L.; SOUZA, M. F. V.; DINIZ, M. F. M.; ALMEIDA, R. N. Preclinical assessment of the acute toxicity and antiinflammatory activity of *Wissadula periplocifolia* (L.) C. Presl ("Jangadeira"). **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 10, n. 4, p. 53-58, 2016. DOI: 10.5897/AJPP2015.4476.

GURUNANI, S. G.; KARADI, R. V. Evaluation of traditionally claimed *Salmalia malabarica* (DC) Schot & Endlicher for anti - acne activity: An *in-vitro* and *in-vivo* approach. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 1, p. 2032-2037, 2018.

HALEEM, A.; REHMAN, S.; LATIF, A.; RAUF, A.; SIDDIQUI, N. Standardization of Khubazi- a fruit of *Malva sylvestris* Linn. – A Unani Drug. **International Journal of Advanced Research**, v. 3, n. 6, p. 2459-2466, 2015.

HAMED, M. M.; REFAHY, L. A.; ABDEL-AZIZ, M. S. Assessing the Bioactivity and Antioxidative Properties of Some Compounds Isolated from *Abutilon hirtum* (Lam.). **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, v. 10, n. 3, p. 333-340, 2017. DOI: 10.22159/ajpcr.2017.v10i3.16229.

HIEU, T. L.; TRAN, T. T. V.; SON, L. L.; NHUNG, M. N.; DIEP, T. N. H.; MECHLER, A.; VO V. Q. Phenolic Contents and Antioxidant Activity of *Helicteres Hirsuta* Extracts. **Letters in Organic Chemistry**, v. 18, n. 2, p. 1-6, 2021. DOI: 10.2174/1570178617999200728205824.

ILAVARASAN, R.; MOHIDEEN, S.; VENKATARAMAN, S. Analgesic and anti-inflammatory properties of *Thespesia populnea* leaf extracts. **Natural Product Research**, v. 26, n. 17, p. 1616–1620, 2012. DOI: 10.1080/14786419.2011.574134.

IMIEJE, V.; IGBE, I.; FALODUN, A. Phytochemical screening, proximate analysis and acute toxicity studies of leaves of *Cola lepidota* K. Schum (Sterculiaceae). **Journal of Pharmaceutical and Allied Sciences**, v. 10, n. 1, p. 1684 – 1689, 2013.

INCA, Instituto Nacional Do Câncer (Brasil). Prevenção e fatores de risco. [Brasília, DF]: **Instituto Nacional do Câncer**, 2022. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/causas-e-prevencao/prevencao-e-fatores-de-risco>> Acessado em: 30 de maio de 2022.

ISLAM, M. M. Biochemistry, Medicinal and Food values of Jute (*Corchorus capsularis* L. and *C. olitorius* L.) leaf: A Review. **International Journal of Enhanced Research in Science Technology & Engineering**, v. 2, n. 11, p. 35-44, 2013.

ISLAM, M. E.; ISLAM, K. M. D.; BILLAH, M. M.; BISWAS, R.; SOHRAB, M. H.; RAHMAN, S. M. M. Antioxidant and anti-inflammatory activity of *Heritiera fomes* (Buch.-Ham), a mangrove plant of the Sundarbans. **Oriental Pharmacy and Experimental Medicine**, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2019. DOI: 10.1007/s13596-019-00401-0.

JABER, H. H.; RAJYALAKSHMI, K.; SATYA, A. K. Screening of a nearly threatened woody tree species *Pterospermum xylocarpum* for antioxidant and anti-inflammatory activities. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 8, n. 6, p. 447-451, 2019.

JAIGANESH, K. P.; ARUNACHALAM, G. GC-MS Analysis of Leaf Extracts of *Pterospermum Canescens* Roxb. (Sterculiaceae). **International Journal of Chemical Sciences**, v. 10, n. 2, p. 1028-1038, 2012.

JASIEM, T. M.; NASSER, N. M.; BADERDEN, S. K.; HASAN, H. A. Pharmacognostical And Phytochemical Studies of Iraqi *Hibiscus rosa-sinensis*. **AIP Conference Proceedings**, v. 19, n. 1, p. 1-6, 2019. DOI: 10.1063/1.5123103.

JAHAN, N.; PARVIN, M. S.; KHAN, A.; DAS, N.; ISLAM, M. S.; ISLAM, M. E. Evaluation of Free Radical Scavenging and Polyphenolic Contents of Bark of *Pterygota alata* Roxb. **Journal of Scientific Research**, v. 6, n. 3, p. 543-552, 2014. DOI: 10.3329/jsr.v6i3.17586.

JATAV, S. K.; SONI, V. Effect of methanolic extract of *Corchorus trilocularis* Linn. (Tiliaceae) in diabetic nephropathy with special reference to antioxidant activity. **International Journal of Green Pharmacy**, v. 15, n. 2, p. 188-193, 2021.

JATSA, H. B.; RUSSO, R. C.; PEREIRA, C. A. J.; AGUILAR, E. C.; GARCIA, C. C.; ARAÚJO, E. S.; OLIVEIRA, J. L. R.; RODRIGUES, V. F.; DE OLIVEIRA, V. G.; ALVAREZ-LEITE, J. I.; BRAGA, F. C.; LOUIS-ALBERT, T. T.; KAMTCHOUING, P.; NEGRÃO-CORRÊA, D. A.; TEIXEIRA, M. M. Improvement of the liver pathology by the aqueous extract and the n-butanol fraction of *Sida pilosa* Retz in *Schistosoma mansoni*-infected mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 180, n. 3, p. 114–123, 2016. DOI 10.1016/j.jep.2016.01.017.



JORGE, N.; LUZIA, D. M. M. Caracterização do óleo das sementes de *Pachira aquatica* Aublet para aproveitamento alimentar. **Química, alimentos, microbiologia • Acta Amazonia**, v. 42, n. 1, p. 149-156, 2012. DOI: 10.1590/S0044-59672012000100017.

KABORE, S.; TOURÉ, A.; KOUAMÉ, B. K. F. P.; BAMBA, A. E.; KABRAN, A. F.; KADIO, B. D. K.; KONAN, D. J.; ATTIOUA, K. B.; COULIBALY, W. K.; KABLAN, A. L. C.; SORO, Y. R.; COULIBALY, A. Phytochemical screening and antioxidant activity of leaves of *Amaranthus hybridus* L., *Corchorus olitorius* L and *Hibiscus sabdariffa* L. grown in northern of Côte d'Ivoire. **GSC Biological and Pharmaceutical Sciences**, v. 16, n. 2, p. 182–189, 2021. DOI: 10.30574/gscbps.2021.16.2.0227.

KALAYOU, S.; HAILESELASSIE, M.; GEBRE-EGZIABHER, G.; TIKU'E, T.; SAHLE, S.; TADDELE, H.; GHEZU, M. In-vitro antimicrobial activity screening of some ethnoveterinary medicinal plants traditionally used against mastitis, wound and gastrointestinal tract complication in Tigray Region, Ethiopia. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 2, n. 7, p. 516–522, 2012. DOI: 10.1016/s2221-1691(12)60088-4.

KALPANA, S.; THANGAPANDIAN, V. Antimicrobial activities of leaf extracts of *Abelmoschus Ficulneus* (L) Wight & Arn., Malvaceae. **International Journal of Pharma and Bio Sciences**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2017. DOI: 10.22376/ijpbs.2017.8.3.b1065-1068.

KANAMANI, S.; UTHAMARAMASANY, S.; MANGALANATHAN, M. *In vitro* screening of anti-diabetic potential of mirabilis jalapa flowers and *Abelmoschus esculentus* leaves. **Word Journal of Pharmaceutical Research**, v. 10, n. 3, p.67257-67260, 2018.

KANG, H.; HYUNG LEE, C.; KIM, J. R.; KWON, J. Y.; SON, M.; KIM, J.; WON LEE, K. *Theobroma cacao* extract attenuates the development of Dermatophagoides farinae-induced atopic dermatitis-like symptoms in NC/Nga mice. **Food Chemistry**, v. 216, p. 19-26, 2017. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.07.141.

KAZEEM, M. I.; ASHAF, A. O. T. Antioxidant and inhibitory properties of *Dombeya burgessiae* leaf extracts on enzymes linked to diabetes mellitus. **Transactions of the Royal Society of South Africa**, v. 71, n. 2, p. 167–174, 2016. DOI: 10.1080/0035919x.2016.1158748.

KATURE, D.; GUPTA, G.; GILOTRA, R. Phytochemical Investigation & Antibacterial Activity of Hydroethanolic Leaf Extract of *Grewia Hirsuta* Collected From Forest. **SGVU Journal of Pharmaceutical Research & Education**, v. 5, n. 1, p. 423-431, 2020.

KHAN, S. A.; SHAHID, S.; AYAZ, A.; ALKAHTANI, J.; ELSHIKH, M. S.; RIAZ, T. Phytomolecules-Coated NiO Nanoparticles Synthesis Using *Abutilon indicum* Leaf Extract: Antioxidant, Antibacterial, and Anticancer Activities. **International Journal of Nanomedicine**, v. 2, n. 16, p. 1757-1773, 2021. DOI: 10.2147/IJN.S294012.

KHANRA, R.; DEWANJEE, S.; K DUA, T.; SAHU, R.; GANGOPADHYAY, M.; DE FEO, V.; ZIA-UL-HAQ, M. *Abroma augusta* L. (Malvaceae) leaf extract attenuates diabetes induced nephropathy and cardiomyopathy via inhibition of oxidative stress and inflammatory response. **Journal of Translational Medicine**, v. 13, n. 6, p. 1-14, 2015 DOI: 10.1186/s12967-014-0364-1.

KO, J.-H.; RODRIGUEZ, I.; JOO, S.-W.; KIM, H.-G.; LEE, Y.-G.; KANG, T. H.; BAEK, N.-I. Synergistic Effect of Two Major Components of *Malva verticillata* in the Recovery of Alloxan-Damaged Pancreatic Islet Cells in Zebrafish. **Journal of Medicinal Food**, v. 22, n. 2, p. 196–201, 2019. DOI: 10.1089/jmf.2018.4235.

KONATÉ, K.; SOUZA, A.; THÉRÈSE, K. Y.; DIBALA, I. C.; BARRO, N.; RASOLOUDIMBY, J. M.; NACOULMA, O. G. Phytochemical composition, Antioxidant and Anti-inflammatory potential of bioactive fractions from extracts of three medicinal plants traditionally used to treat liver diseases in Burkina Faso. **International Journal of Phytomedicine**, v. 3, p. 406-415, 2011.

KONATÉ, K.; HILOU, A.; MAVOUNGOU, J. F.; LEPENGUÉ, A. N.; SOUZA, A.; BARRO, N.; DATTÉ, J. Y.; M'BATCHI, B.; NACOULMA, O. G. Antimicrobial activity of polyphenol-rich fractions from *Sida alba* L. (Malvaceae) against cotrimoxazol-resistant bacteria strain. **Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials** v. 11, n. 5, p. 1-6, 2012.

KSHITIJ, A.; ANUREKHA J. Pharmacognostical standardization of *Pterygota alata* (Roxb.) bark. **International Journal of Green and Herbal Chemistry** v. 7, n. 1, 2018.

KREIS, W.; MUNKERT, J.; PÁDUA, R. M. Biossíntese de metabólitos primários e secundários. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (org.). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Atmed, 2017. p 148-166.

KRIINTONG, N.; KATISART, T. *In vitro* antioxidant and antidiabetic activities of leaf and flower extracts from *Bombax ceiba*. **Pharmacognosy Research**, v. 12, n. 8, p. 194-198, 2020. DOI: 10.4103/pr.pr\_116\_19.

KUMAR, K. T.; NANDA, U. N.; KUMAR, S. A.; PANDA, A. Evaluation of Analgesic, Antipyretic and Anti-Lipid Peroxidative Activity of a Medico-Religious Plant Found in the State of Odisha, India. **World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 2, p. 619-636, 2017. DOI: 10.20959/wjpps20172-8501.

KUMAR, V. R.; VENKATACHALAM, V. V. Physicochemical evaluation and phytochemical investigation of the leaves of *Grewia tiliaefolia* Vahl. **Scholars Research Library**, v. 8, n. 20, p. 52-56, 2016.

KUMARI, S.; PANDEY, R. K. *In Vitro* Plant Regeneration Form Shoot Tip Explants of *Hibiscus syriacus* (L.). **The Bioscan**, v. 6, v. 4, p. 178-186, 2011.

KURĆUBIĆ, V. S.; MAŠKOVIĆ, P. Z.; VUJIĆ, J. M.; VRANIĆ, D. V.; VESKOVIĆ-MORAČANIN, S.M.; OKANOVIĆ, Đ. G.; LILIĆ, S. V. Antioxidant and antimicrobial activity of *Kitaibelia vitifolia* extract as alternative to the added nitrite in fermented dry sausage. **Meat Science**, v. 97, n. 4, p. 459–467, 2014. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.03.012.

LALMUANTHANGA, C.; ROY, D.C.; ALI, M. A.; ROY, R. K.; SARMA, Y.; BORAH, P.; TAMULI, S.; SHANTABI, L. *In vitro* antioxidant activity of *Abelmoschus moschatus*. **International Journal of Chemical Studies**, v. 7, n. 3, p. 3513-3515, 2019.

LEKHANA, A. R.; PALAKSHA, M. N.; MAMATHA, B. S.; NANDINI, K. N.; AHALYADEVI, K. S. Evaluation of Antidiabetic Activity of *Melochia Corchorifolia* Leaves on Alloxan Induced Diabetic Rats. **Global Trends in Pharmaceutical Sciences**, v. 11, n. 1, p. 7231-7237, 2020.

LOPES, L. G.; TAVARES, G. L.; THOMAZ, L. D.; SABINO, J. R.; BORGES, K. B.; VIEIRA, P. C.; VEIGA, T. A. M.; DE SOUZA, B. W. Taraxerol 4-Methoxybenzoate, an *in vitro* Inhibitor of Photosynthesis Isolated from *Pavonia multiflora* A. St-Hil. (Malvaceae). **Chemistry & Biodiversity**, v. 13, n. 3, p. 284–292, 2016. DOI: 10.1002/cbdv.201500049.

LIAO, H.; Dong, W.; Shi, X.; Liu, H.; Yuan, K. Analysis and comparison of the active components and antioxidant activities of extracts from *Abelmoschus esculentus* L. **Pharmacognosy Magazine**, v. 8, n. 30, p. 156-161, 2012. DOI: 10.4103/0973-1296.96570.

LIMA, J. B.; BOVINI, M. G.; CONCEIÇÃO, A. S. Bombacoideae, Byttnerioideae, Grewioideae and Helicterioideae (Malvaceae *s.l.*) in the Raso da Catarina Ecoregion, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 3, p. 1-21, 2019. DOI: 10.1590/1676-0611-BN-2018-056.

LIU, Y.; SU, X.; XIANG, Y.; WANG, X.; LAI, P. Chemical Composition, Antibacterial, Cytotoxic and Antioxidant Activities of the Essential Oil of *Malvastrum coromandelianum* Aerial Parts, **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 22, n. 4, p. 1040-1047, 2019. DOI: 10.1080/0972060X.2019.1651224.

LIU, W.; YU, Y.; YANG, R.; WAN, C.; XU, B.; CAO, S. Optimization of Total Flavonoid Compound Extraction from *Gynura medica* Leaf Using Response Surface Methodology and Chemical Composition Analysis. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 11, p. 4750-4763, 2010. DOI: 10.3390/ijms11114750.

MALAR, D. S.; SHAFREEN, R. B.; PANDIAN, S. K.; DEVI, K. P. Cholinesterase inhibitory, anti-amyloidogenic and neuroprotective effect of the medicinal plant *Grewia tiliaefolia* –An *in vitro* and *in silico* study. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 381–393, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2016.1241811.

MALHEIROS, C. K. C.; SILVA, J. S. B.; HOFMANN, T. C.; MESSINA, T. M.; MANFREDINI, V.; PICCOLI, J. C. E.; FAORO, D.; OLIVEIRA, L. F. S.; MACHADO, M. M.; FARIAS, F. M. Preliminary *in vitro* assessment of the potential toxicity and antioxidant activity of *Ceiba speciosa* (A. St.-Hill) Ravenna (Paineira). **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 53, n. 2, p. 1-12, 2017. DOI: 10.1590/s2175-97902017000216098.

MAH, S. H.; TEH, S. S.; LIAN EE, G. C. Anti-inflammatory, anti-cholinergic and cytotoxic effects of *Sida rhombifolia*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 920-928, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2017.1285322.

MAHIRE, S. P.; PATEL, S. N. Extraction of phytochemicals and study of its antimicrobial and antioxidant activity of *Helicteres isora* L. **Clinical Phytoscience**, v. 6, p. 1-6, 2020. DOI: 10.1186/s40816-020-00156-1.

MAHMUD, I.; ISLAM, M. K.; SAHA, S.; BARMAN, A. K.; RAHMAN, M. M.; ANISUZZMAN, M.; RAHMAN, M.; AL-NAHAIN, M.; JAHAN, R.; RAHMATULLAH, M.

Pharmacological and Ethnomedicinal Overview of *Heritiera fomes*: Future Prospects. **International Scholarly Research Notices**, v. 1, n. 12, p. 1-13, 2014. DOI: 10.1155/2014/938543.

MAMADALIEVA, N. Z.; SHAROPOV, F.; GIRAULT, J.-P.; WINK, M.; LAFONT, R. Phytochemical analysis and bioactivity of the aerial parts of *Abutilon theophrasti* (Malvaceae), a medicinal weed. **Natural Product Research**, v. 28, n. 20, p. 1777–1779, 2014. DOI: 10.1080/14786419.2014.939080.

MANORANJITHAM, M.; PREMALATHA, S. Antibacterial activity and Phytochemical Screening of methanolic extract of *Pavonia procumbens* (Malvaceae). **International Journal of Advanced Research in Biological Sciences**, v. 2, n. 11, p. 256–259, 2015. SOI: <http://s-o-i.org/1.15/ijarbs-2-11-31>.

MANSUR, J. S.; BREDER, M. N. R.; MANSUR, M. C. A.; AZULAY, R. D. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 61, n. 3, p. 121-124, 1986.

MARCELINO, J. M.; BOAS, G. R. V.; CUNHA, M.; JÚNIOR, R. D.; CASTRO, L. H.; ARAÚJO, F. H.; TRASEL, G. K.; SANTOS, A. C.; SOUZA, R. I.; PAES, M.; GUBERT, P.; GUTERRES, Z. R.; LIMA, F. F.; SILVA, T.; SILVA, R. C.; CARDOSO, C. A. L.; ARGANDOÑA, E. J.; MACORINI, L. F.; OESTERREICH, S. A. Determination of preclinical safety of oil obtained from *Pachira aquatica* Aublet (Malvaceae) seeds: histopathological, biochemical, hematological, and genetic toxicity studies in rats. **Drug and Chemical Toxicology**, v. 1, n. 8, p. 1-18, 2020. DOI: 10.1080/01480545.2020.1845713.

MAR, J. M.; DA SILVA, L. S.; MOREIRA, W. P.; BIONDO, M. M.; PONTES, F. L. D.; CAMPOS, F. R.; KINUPP, V. F.; CAMPELO, P. H.; SANCHES, E. A.; BEZERRA, J. de A. Edible flowers from *Theobroma speciosum*: Aqueous extract rich in antioxidant compounds. **Food Chemistry**, v. 356, p. 1-5, 2021. DOI: 10.1016/J.FOODCHEM.2021.129723.

MARCUCCI, M. C.; SALATINO, A.; OLIVEIRA, L. F. A. M.; GONÇALVES, C. P. Accessible Methodologies for Quantification of Flavonoids and Total Phenols in Propolis. **Revista Virtual de Química**, v. 13, n. 1, p. 1-14, 2021. DOI: 10.21577/1984-6835.20200131.

MAS'KOVIC, P.; SOLUJIC, S.; MIHAILOVIC, V.; MLADENOVIC, M.; CVIJOVIC, M.; MLADENOVIC, J.; AC'AMOVIC'-ĐOKOVIC, G.; KURC'UBIC', V. Phenolic Compounds and Biological Activity of *Kitaibelia vitifolia*. **Journal of Medicinal Food**, v. 14, n. 12, p. 1617–1623, 2011. DOI: 10.1089/jmf.2011.0013.

MAŠKOVIĆ, P. Z.; VELIČKOVIĆ, V.; ĐUROVIĆ, S.; ZEKOVIĆ, Z.; RADOJKOVIĆ, M.; CVETANOVIĆ, A.; ŠVARC-GAJIĆ, J.; MITIĆ, M.; VUJIĆ, J. Biological activity and chemical profile of *Lavatera thuringiaca* L. extracts obtained by different extraction approaches. **Phytomedicine**, v. 38, p. 118-124, 2018. DOI: 10.1016/j.phymed.2017.11.010.

MENEZES, M. A. G.; NETO, F. B. O.; BERTINO, L. M.; SILVA, F. F. M.; ALVES, L. A. Quantificação de antocianinas dos extratos de Embiratanha (*Pseudobombax marginatum*). **HOLOS**, v. 31, n. 1, p. 30-35, 2015.

- MENSAH, A. Y.; DONKOR, P. O.; FLEISCHER, T. C. Anti-Inflammatory and Antioxidant Activities of the Leaves of *Wissadula amplissima* var *Rostrata*. **African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines**, v. 8, n. 2, p. 185-195, 2011.
- MISHRA, T.; KONDEPATI, A. K.; PASUMARTHI, S. D.; CHILANA, G. S.; DEVABHAKTUNI, S.; SINGH, P. K. Phytotherapeutic antioxidants. **Asian Journal of Medical Sciences**. v. 11, n. 2, p. 96-100, 2020. DOI: 10.3126/ajms.v11i2.26465.
- MOKAYA, T. K.; OMOSA, L. K.; OGUNAH, J.; NYAMATO, G. S. Isolation and Characterization of Secondary Metabolites from *Cola minor* Stem Extracts. **Tropical Journal of Natural Product Research**, v. 5, n. 4, p. 621-625, 2021. DOI: 10.26538/tjnpr/v1i4.5.
- MORAIS, S.M.; CALIXTO-JÚNIOR, J.T.; RIBEIRO, L.M.; SOUSA, H.A.; SILVA, A.A.S.; FIGUEIREDO, F.G.; MATIAS, E.F.F.; BOLIGON, A.A.; ATHAYDE, M.L.; MORAIS-BRAGA, M.F.B.; COUTINHO, H.D.M. Phenolic composition and antioxidant, anticholinesterase and antibiotic-modulating antifungal activities of *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) ethanol extract. **South African Journal of Botany**, v. 110, n.1, p. 251-257, 2017. DOI: 10.1016/j.sajb.2016.08.003.
- MOSTARDEIRO, C. P.; MOSTARDEIRO, M. A.; MOREL, A.F.; OLIVEIRA, R.M.; MACHADO, A.K.; LEDUR, P.; CADONÁ, F.C.; DA SILVA, U. F.; MÂNICA DA CRUZ, I. B. The *Pavonia xanthogloea* (Ekman, Malvaceae): Phenolic compounds quantification, antioxidant and cytotoxic effect on human lymphocytes cells. **Pharmacognosy Magazine**, v. 10, n. 39, p. 1-10, 2014. DOI: 10.4103/0973-1296.139804.
- MOSTAFA, N. M.  $\beta$ -Amyrin Rich *Bombax ceiba* Leaf Extract with Potential Neuroprotective Activity against Scopolamine-Induced Memory Impairment in Rats. **Records of Natural Products**, v. 12, n. 5, p. 480-492, 2018. DOI: 10.25135/rnp.47.17.10.062.
- MOMBEINI, T.; POURBADIE, H. G.; KAMALINEJAD, M.; MAZLOUMI, S.; DEHPUR, A. R. Anxiolytic-Like and Sedative Effects of *Alcea Aucheri* (Boiss.) Alef. Flower Extract in the Laboratory Rat. **Iranian Journal of Pharmaceutical Research**, v. 16, n. 4, p. 1495-1508, 2017.
- MOMIN, M. A. M.; BELLAH, S. F.; RAHMAN, S. M. R.; RAHMAN, A. A.; MURSHID, G. M. M.; EMRAN, T. B. Phytopharmacological evaluation of ethanol extract of *Sida cordifolia* L. roots. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 4, n. 1, p. 18-24, 2014. DOI: 10.1016/S2221-1691(14)60202-1.
- MOGBOJURI, O. M.; ADEDAPO, A. A.; ABATAN, M. O. Phytochemical screening, safety evaluation, anti-inflammatory and analgesic studies of the leaf extracts of *Sterculia tragacantha*. **Journal of Complementary and Integrative Medicine**, v. 13, n. 3, p. 1-8, 2016. DOI: 10.1515/jcim-2015-0114.
- MONTEIRO, S. S.; RIBEIRO, S. R.; SOQUETTA, M. B.; PIRES, F. J.; WAGNER, R.; ROSA, C. S. Evaluation of the chemical, sensory and volatile composition of sapota-do-Solimões pulp at different ripening stages. **Food Research International**, v. 109, p. 159-167, 2018. DOI: 10.1016/j.foodres.2018.04.033.

MOUSAVI, S. M.; HASHEMI, S. A.; BEHBUDI, G.; MAZRAEDOOST, S.; OMIDIFAR, N.; GHOLAM, A.; CHIANG, W-H.; BABAPOOR, A. RUMJIT, N. P. A Review on Health Benefits of *Malva sylvestris* L. Nutritional Compounds for Metabolites, Antioxidants, and Anti-Inflammatory, Anticancer, and Antimicrobial Applications. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 21, n.1, p. 1-13, 2021. DOI: 10.1155/2021/5548404.

MOUSHOME, R. A.; AKTER, M. I.; AZIZ, M. A. Phytochemical Screening and Antinociceptive and Antidiarrheal Activities of Hydromethanol and Petroleum Benzene Extract of *Microcos paniculata* Barks. **BioMed Research International**, v. 8, n. 8, p. 1-8, 2019. DOI: 10.1155/2016/3167085.

MEDEIROS, M. A. C.; SANTOS, B.; MARQUES, F. M. C.; LEITE, M. F. M. S.; SIMÕES, M. M.; ANJOS, R. M.; BRITO JÚNIOR, L.; MAIA, G. L. A.; ALVES, M. A. S. G.; SOUSA, A. P.; OLIVEIRA FILHO, A. A. Evaluation of the photoprotective activity of the aqueous extract of *Rhaphiodon enchinus* (Nees & Mart.) Schauer. **Scientia Plena**, v. 17, n. 4, p. 1-5, 2021. DOI: 10.14808/sci.plena.2021.044601.

MEENAKSHI, V. Effects of drying on nutritional characteristics and Phytochemicals in Pulichakeerai (*Hibiscus Sabdariffa*). **International Archive of Applied Sciences and Technology**. Society of Education, India. IAAST, v. 11, n. 2, p. 40-43, 2020. DOI: 10.15515/iaast.0976-4828.11.2.4043.

MENDHEKAR, S. Y.; BANGAR, M. S.; BALSARAF, C. D.; JADHAV, S. L.; GAIKWAD, D. D. Pharmacognostic, Phytochemical, Physicochemical and Detail Microscopical Evaluation of Leaves *Abutilon Indicum* (L.) Sweet Ssp. Indicum Family (Malvaceae). **International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences**, v. 8, n. 1, p. 110-117, 2018.

MIHAI, C.M.; MĂRGHITAȘ, L. A.; DEZMIREAN, D. S.; CHIRILĂ, F.; MORITZ, R. F.; SCHLÜNS, H. Interactions among flavonoids of propolis affect antibacterial activity against the honeybee pathogen *Paenibacillus larvae*. **Journal of Invertebrate Pathology**. v. 110, n. 1, p. 68-72, 2012. DOI: 10.1016/j.jip.2012.02.009.

MISHRA, N.; TANDON, V. L.; GUPTA, R. Immunomodulation by *Hibiscus rosa-sinensis*: Effect on the Humoral and Cellular Immune Response of Mus Musculus. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, v. 15, p. 277-283, 2012. DOI: 10.3923/pjbs.2012.277.283.

MISHRA, D. N.; THORAT, A. K. Antimicrobial, Phytochemical and GC-MS Analysis of *Abutilon indicum* (Linn.) Sweet Parts used as Ayurvedic Drug for Painful Urination as Per Mādhav Cikits. **International Journal of ChemTech Research**, v. 10, n. 7, p. 723-734, 2017.

MIR, M. A.; MIR, B. A.; BISHT, A.; RAO, Z.; SINGH, D. Antidiabetic properties and metal analysis of *Bombax ceiba* flower extracts. **Global Journal of Addiction & Rehabilitation Medicine**, v. 1, n. 3, p. 37-43, 2017. DOI: 10.19080/GJARM.2017.01.555562.

MURTHY, P. G.; LEELAJA, B. C.; REVISHANKAR, H. G.; DHARSHAN, R. C. G.; KUMAR, R. Evaluation of Neuroprotection and Antioxidant Activities via Drosophila Model System in the Active Principle Derived from *Sida Glutinosa Comm.* Ex Cav. - An Aboriginal

Ethno-Medicinal Plant Drug Practiced in the Folklore Medicinal System. **Biomedical Journal of Scientific & Technical Research**, v. 11, n. 5, p. 8855-8862, 2018. DOI: 10.26717/BJSTR.2018.11.002171.

MUSTANIR; NURDIN; GINTING, B.; PURNAMA, A. Chemical composition and cytotoxic activities of n-Hexane extract from cacao pod husk (*Theobroma cacao* L.). **Chemical Data Collections**, v. 30, n. 1, p. 1-6, 2020. DOI: 10.1016/j.cdc.2020.100553.

NABAVI, S. M.; ŠAMEC, D.; TOMCZYK, M.; MILELLA, L.; RUSSO, D.; HABTEMARIAM, S.; SUNTAR, I.; RASTRELLI, L.; DAGLIA, M.; XIAO, J.; GIAMPIERI, F.; BATTINO, M.; SOBARZO-SANCHEZ, E.; NABAVI, S. F.; YOUSEFI, B.; JEANDET, P.; XU, S.; SHIROOIE, S. Flavonoid biosynthetic pathways in plants: Versatile targets for metabolic engineering. **Biotechnology Advances**, v. 38, n. 1, p. 1-12, 2018. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2018.11.005.

NASR, E. M.; ASSAF, M. H.; DARWISH, F. M.; RAMADAN, M. A. Phytochemical and biological study of *Chorisia speciosa* A. St. Hil. Cultivated in Egypt. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 1, p. 649-656, 2018.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural Products as Sources of New Drugs over the Nearly Four Decades from 01/1981 to 09/2019. **Journal of Natural Products**, v. 83, n. 3, p. 770-803, 2020. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.9b01285.

NGOUPAYO, J.; MOREL, E. M. A.; KASALI, F. M.; KOUROUMA, K.; CLAUDINE, N. E. Preliminary phytochemical screening and antimicrobial evaluation of leaves and barks extracts from *Cola anomala* (Schott and Endlicher). **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 7, n. 5, p. 2262-2266, 2018.

NUNES, A.R.; VIEIRA, Í. G. P.; QUEIROZ, D. B.; LEAL, A. L. A. B.; MORAIS, S. M.; MUNIZ, D.; F.; CALIZTO-JUNIOR, J. T.; COUTINHO, H. D. M. Use of Flavonoids and Cinnamates, the Main Photoprotectors with Natural Origin. **Advances in Pharmacological Sciences** (Hindawi), v. 18, n. 1, p. 1-9, 2018. DOI: 10.1155/2018/5341487.

OBOUAYEBA, A. P.; OKOU, O. C.; ACKAH, B. A. A. A.; TRA, B. L.; KOUAKOU, T. H.; DJAMAN, A. J.; N'GUESSAN, J. D. Phytochemical Study and Antioxidant Activity of *Annona muricata* (Annonaceae) and *Corchorus olitorius* (Tiliaceae) Two Medicinal Plants from the Ivorian Pharmacopoeia Used in the Treatment of Diabetes. **International Journal of Current Research and Academic Review**, v. 9, n. 1, p. 31-42, 2021. DOI: 10.20546/ijcrar.2021.901.002.

ODOH, U. E.; ONUGHA, V. O.; CHUKWUBE, V. O. Evaluation of antidiabetic effect and hematological profile of methanol extract of *Ceiba pentandra* G (Malvaceae) stem bark on alloxan-induced diabetic rats. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 10, n. 28, p. 584-590, 2016. DOI: 10.5897/AJPP2015.4469.

OLIVEIRA, G. L. S. Determinação da capacidade antioxidante de produtos naturais *in vitro* pelo método do DPPH: estudo de revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 1, p. 36-44, 2015. DOI: 10.1590/1983-084X/12\_165.

OLIVAS-QUINTERO, S.; LÓPEZ-ANGULO, G.; MONTES-AVILA, J.; DÍAZ-CAMACHO, S. P.; VEGA-AVIÑA, R.; LÓPEZ-VALENZUELA, J. A.; SALAZAR-SALAS, N. Y.; DELGADO-VARGAS-DELGADO, F. Chemical composition and biological activities of *Helicteres vegae* and *Heliopsis sinaloensis*. **Pharmaceutical Biology**, v. 55, n. 1, p. 1473-1482, 2017. DOI: 10.1080/13880209.2017.1306712.

OLUGBODI, J. O.; TINCHO, M. B.; OGUNTIBEJU, O. O.; OLALEYE, M.; AKINMOLADUN, A. C. *Glyphaea brevis* – *In vitro* antioxidant and *in silico* biological activity of major constituents and molecular docking analyses. **Toxicology in Vitro**, v. 59, n. 19, p. 187-196, 2019. DOI: 10.1016/j.tiv.2019.04.013.

OLUWATAYO, B. O.; KOLAWOLE, T. A.; WALI, C. C.; OLAYANJU, O. A.; OKWORI, A. E. J. Possible Antioxidant and Haematinic Properties of the Stem Bark of *Theobroma cacao* L. in Wistar Rats. **International Journal of Biochemistry Research & Review**, v. 30, n. 3, p.18-26, 2021. DOI: 10.9734/IJBCRR/2021/v30i330256.

OURESHI, M. SHRIVASTAVA, M. Phytochemical Extraction of Stem of *Sida Acuta* Burm. F. **Indo American Journal of Pharmaceutical Research**, v. 7, n. 11, p. 1-4, 2017.

PATEL, R. C.; SHARMA, G. S.; NAREDA, M. Pharmacognostic and Preliminary Phytochemical Evaluation of the Leaves of *Corchorus aestuans* Linn. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v. 10, n. 4, p. 1334-1342, 2021. DOI: 10.20959/wjpr20214-20141.

PATEL, M.; MISHRA, R. P. Estimation of Total Phenol and Flavonoids Contents of *Gossypium Herbaceum*. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v. 7, n. 3, p. 1615-1622, 2018. DOI: 10.20959/wjpr20183-10993.

PATTANAİK, P.; ROY, H. Pharmacognostical and Preliminary Phytochemical Studies on the Bark Extracts of *Pterospermum Acerifolium*, **International Journal of Pharma Research and Health Sciences**, v. 1, n. 1, p. 35-42, 2013.

PAIVA, D. C. C.; SANTOS, C. A.; DINIZ, J. C.; VIANA, F. A.; THOMAZZI, S. M.; FALCÃO, D.A. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of hydroalcoholic extract from *Pseudobombax marginatum* inner bark from caatinga Potiguar. **Journal of ethnopharmacology**, v. 149, n. 2, p. 416–421, 2013. DOI: 10.1016/j.jep.2013.06.012.

PAPITHA, N.; JAYSHREE, N.; SEENIVASAN, S. P.; KUMAR, V. Anti-Tubercular Activity on Leaves and Roots of *Sida rhombifolia* L. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v. 20, n. 2, p. 135-137, 2013.

PEYEINO, J. H.; DJOMKAM, H. L. M.; KENMOGNE, S. B.; LANGAT, M. K.; ISYAKA, S. M.; TSOPGNI, W. D. T.; WANSI, J. D.; WAFFO, A. F. K.; SEWALD, N.; VARDAMIDES, J. C. First report of compounds from an *Ancistrocarpus* species: Triterpenoids from *A. densispinosus* Oliv. (Malvaceae), **Natural Product Research**, v. 20, n. 1, p. 1-3, 2020. DOI: 10.1080/14786419.2020.1782408.

PEREIRA, G. A.; ARRUDA, H. S.; MORAIS, D. R.; ARAUJO, N. M. P.; PASTORE, G. M. Mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) fruit as a novel source of dietary fibre and phenolic



compounds. **Food Chemistry**, v. 310, n. 125857, p. 1-9, 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125857.

PEREIRA, C. K. S.; OLIVEIRA, A. M. F.; PENHA, A. R. S.; TELES, Y. C. F.; MATIAS, W. N.; SOUZA, M. F. V.; ALMEIDA, R. N.; ASSIS, T. S. Antinociceptive effect of the ethanol crude extract of *Herissantia crispa* (L.) Brizick. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, n. 47, p. 5813-5818, 2012.

PETER, E. L.; NAGENDRAPP, P. B.; AJAYI, C. O.; SESAAZI, C. D. Total polyphenols and antihyperglycemic activity of aqueous fruits extract of *Abelmoschus esculentus*: Modeling and optimization of extraction conditions. **PLOS ONE**, v. 16, n. 4, p. 1-16, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0250405.

POLICARPI, P. B.; DEMOLINER, F.; FERRARI, R. Q.; BASCUÑAN, V. L. A. F.; RAMOS, J. C.; JACHMANIÁN, L. V.; MICKE, G. A.; BLOCK, J. M. Nutritional potential, chemical profile and antioxidant activity of Chichá (*Sterculia striata*) nuts and its by-products. **Food Research International**, v. 106, n. 1, p. 736-744, 2018. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.12.069.

PRASHANTH, G. K.; PRASHANTH, P. A.; NAGABHUSHANA, B. M.; ANANDA, S.; KRISHNAIAH, G. M.; NAGENDRA, H. G.; SATHYANANDA, H. M.; SINGH, C. R.; YOGISHA, S.; ANAND, S.; TEJABHIRAM, Y. Comparison of anticancer activity of biocompatible ZnO nanoparticles prepared by solution combustion synthesis using aqueous leaf extracts of *Abutilon indicum*, *Melia azedarach* and *Indigofera tinctoria* as biofuels. **Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology**, v. 46, n. 5, p. 968–979, 2018. DOI: 10.1080/21691401.2017.1351982.

PRAMODINI, G. N.; ALAM, P.; RAFIQ, M.; KHASIM, S. M. Evaluation of Mosquito Larvicidal Activity of Ethanolic Extract of *Grewia flavescens* Juss. Whole Plant (Family: Tiliaceae) Against *Culex quinquefasciatus*. **Journal of Drug Delivery and Therapeutics**, v. 9, n.4-A, p. 252-255, 2019. DOI: 10.22270/jddt.v9i4-A.3467.

PRAKASH, R.; BASEEM; NOWREEN F. S.; KARTHICK, K.; DEVADASS; MURALIDHARAN, P. Evaluation of Analgesic Activity of *Hibiscus Schizopetalus* By Central And Peripheral Models. **Mintage journal of Pharmaceutical & Medical Sciences**, v. 5, n. 3, p. 1-4, 2016.

PROHP, T. P.; ONOAGBE, I. O. Determination of Phytochemical Composition of the Stem Bark of *Triplochiton Scleroxylon* K. Schum. (Sterculiaceae). **International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2012.

QUANG, D. N.; PHAM, C. T.; LE, L. T. K.; TA, Q. N.; DANG, N. K.; HOANG, N. T.; PHAM, D. H. Cytotoxic constituents from *Helicteres hirsuta* collected in Vietnam. **Natural Product Research**, v. 18, n. 1, p. 1–5, 2018. DOI: 10.1080/14786419.2018.1490907.

RACHMAWATY, A.; MU’NISA; HASRI; PAGARRA, H.; HARTATI; MAULANA, Z. Active Compounds Extraction of Cocoa Pod Husk (*Thebroma cacao* L.) and Potential as Fungicides. **2nd International Conference on Statistics, Mathematics, Teaching, and Research**, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series, v. 18, n.1, p. 1-9, 2018. DOI: 10.1088/1742-6596/1028/1/012013.

- RADHIKA, B.; SWETHA, B. C.; SAMREEN, N.; NOOREEN, N. Evaluation Of Anti-Helmenthic Activity Of *Hibiscus Hirtus Linn*. **Journal of Bio Innovation**, v. 8, n. 2, p. 109-116, 2019.
- RAGHEB, A. Y.; KASSEM, M. E. S.; EL-SHEREI, M. M.; MARZOUK, M. M.; MOSHARRAFA, S. A.; SALEH, N.A. M. Morphological, phytochemical and anti-hyperglycemic evaluation of *Brachychiton populneus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 5, p. 559–569, 2019. DOI: 10.1016/j.bjp.2019.05.001.
- RAKESH, T. Screening for Phytochemical, Flavonoid Content, Antioxidant and Anthelmintic Potential of *Sida spinosa*. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, v. 10, n. 12, p. 5587-5591, 2019. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.10(12).5587-91.
- RAISER, A. L.; SOUSA, A. M.; ANDRIGHETTI, C. R.; DIBEIRO, E. B.; VALLADÃO, D. M. S. Evaluation of Stability and Potential Antioxidant Activity of Munguba (*Pachira aquática* Aublet) Oil in Cosmetic Emulsions. **Latin American Journal of Pharmacy**, v. 37, n. 8, p. 1491-1497, 2018.
- RAO, P. S.; KUMAR, V. R. A possible gastroprotective and *in vitro* anti-oxidant effect of *Hibiscus* against experimentally induced ulcer in rats. **International Journal of Advanced Research**, v. 7, n. 12, p. 652-661, 2019. DOI: 10.21474/IJAR01/10194.
- RASIDAH. The Effect of Landscape Altitude on Antibacterial activities in Ethanolic Extract of Cocoa leaf (*Theobroma cacao*). **International Journal of ChemTech Research**, v. 13, n. 1, p. 242-246, 2020. DOI: 10.20902/IJCTR.2019.130130.
- RAMAKRISHNA, J.; WAILI, A. F.; BAKHIT, E. M.; ELAWAD, A. O.; ABDIN, A. *In vitro* antioxidant activity and quantitative elemental analysis of *Adansonia digitata* L. fruit using inductively coupled plasma optical emission spectroscopy. **Annals of Phytomedicine: An International Journal**, v.8, n. 2, p. 127-133, 2019. DOI: 10.21276/ap.2019.8.2.16.
- RAMESHWAR, V.; KISHOR, D.; TUSHAR, G.; SIDDHARTH, G.; SUDARSHAN, G. A Pharmacognostic and pharmacological overview on *Bombax ceiba*. **Scholars Academic Journal of Pharmacy (SAJP)**, v. 3, n. 2, p. 100-107, 2014.
- RANGANI, J.; KUMARI, A.; PATEL, M.; BRAHMBHATT, H.; PARIDA, A. K. Phytochemical profiling, polyphenol composition, and antioxidant activity of the leaf extract from the medicinal halophyte *Thespesia populnea* reveal a potential source of bioactive compounds and nutraceuticals. **Journal of Food Biochemistry**, v. 18, n.1, p. 1-16, 2018. DOI: 10.1111/jfbc.12731.
- RAVISHANKAR, K.; KIRANMAYI, G. V. N.; PRASAD, Y. R.; DEVI, L. Wound healing activity in rabbits and antimicrobial activity of *Hibiscus hirtus* ethanolic extract. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 54, n, 4, 2018. DOI: 10.1590/s2175-97902018000417075.
- REDDY, S. D.; MADHURI, B. D.; BABU, S. S. Anxiolytic Antidepressant and Anti-Inflammatory Activity of Ethanolic Extract of *Urena Lobata* Leaf. **International Journal of Pharma Research and Health Sciences**, v. 4, n. 4, p. 1284-1290, 2016.

REHMAN, G.; GUL, N.; KHAN, G. N.; ZAMAN, K.; ANWAR, Z.; KAKAKHEL, M.A. Ethanolic extract of *Allacanthos* crab inhibits cancer cell proliferation, posses anti-inflammatory and antioxidant potentials. **Gene Reports**, v. 21, n.1, p. 1-5, 2020. DOI: 10.1016/j.genrep.2020.100907.

REFAAT, J.; SAMY, M. N.; DESOUKEY, S. Y.; RAMADAN, M. A.; SUGIMOTO, S.; MATSUNAMI, K.; KAMEL, M. S. Chemical constituents from *Chorisia chodatii* flowers and their biological activities. **Medicinal Chemistry Research**, v. 24, v. 7, p. 2939-2949, 2015. DOI: 10.1007/s00044-015-1342-8.

REZENDE, Y. R. R. S.; NOGUEIRA, J. P.; SILVA, T. O. M.; BARROS, R. G. C.; OLIVEIRA, C. S.; CUNHA, G. C.; GAULBERTO, N. C.; RAJAN, M.; NARAIN, N. Enzymatic and ultrasonic-assisted pretreatment in the extraction of bioactive compounds from Monguba (*Pachira aquatic* Aubl) leaf, bark and seed. **Food Research International**, v. 140, n. 1, p. 1-14, 2021. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109869.

RIAZ, G.; CHOPRA, R. A review on phytochemistry and therapeutic uses of *Hibiscus sabdariffa* L. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 102, n.1, p. 575–586, 2018. DOI: 10.1016/j.biopha.2018.03.023.

RJEIBI, I.; BEN SAAD, A.; NCIB, S.; SOUID, S.; ALLAGUI, M. S.; HFAIEDH, N. *Brachychiton populneus* as a novel source of bioactive ingredients with therapeutic effects: antioxidant, enzyme inhibitory, anti-inflammatory properties and LC–ESI-MS profile. **Inflammopharmacology**, v. 19, n. 1, p. 1-12, 2019. DOI: 10.1007/s10787-019-00672-8.

RODRIGUES, F. C.; OLIVEIRA, A. F. M. The genus *Sida* L. (Malvaceae): An update of its ethnomedicinal use, pharmacology and phytochemistry. **South African Journal of Botany**, v. 132, n.1, p. 432-462, 2020. DOI: 10.1016/j.sajb.2020.04.030.

RODRIGUES, A. P.; PEREIRA, G. A.; TOMÉ, P. H. F.; ARRUDA, H. S.; EBERLIN, M. N.; PASTORE, G. M. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Monguba (*Pachira aquatica*) Seeds. **Food Research International**, v. 121, n. 1, p. 880–887, 2019. DOI: 10.1016/j.foodres.2019.01.014.

ROSA, H. S.; SALGUEIRO, A. C. F.; COLPO, A. Z.C.; PAULA, F. R.; MENDEZ, A. S. L.; FOLMER, V. *Sida tuberculata* (Malvaceae): a study based on development of extractive system and *in silico* and *in vitro* properties. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 49, n. 8, p. 1-10, 2016. DOI: 10.1590/1414-431X20165282.

ROSA, L. A.; MORENO-ESCAMILLA, J. O.; RODRIGO-GARCÍA, J.; ALVAREZ-PARRILLA, E. Phenolic Compounds. *In: Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables*, v. 12, n.1, p. 253–271, 2019. DOI: 10.1016/b978-0-12-813278-4.00012-9.

SAINI, A.; BHARGAVA, S. Spectral analysis of methanolic root bark extract of Semal (*Bombax ceiba*) using gas chromatography-mass spectrometry. **International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, IJPSR**, v. 12, n. 11, p. 6067-6071, 2021. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.12(11).6067-71.

SALAWU, S. O.; AKINDAHUNSI, A. A.; SANNI, D. M.; DECORTI, G.; CVOROVIC, J.; TRAMER, F.; PASSAMONTI, S.; MULINACCI, N. Cellular antioxidant activities and cytotoxic properties of ethanolic extracts of four tropical green leafy vegetables. **African Journal of Food Science**, v. 5, n. 4, p. 267 – 275, 2011.

SALEEM, H.; SARFRAZ, M.; AHSAN, H. M.; KHURSHID, U.; KAZMI, S. A. J.; ZENGIN, G.; LOCATELLI, M.; AHMAD, I.; ABDALLAH, H. H.; MAHOMOODALLY, M. F.; RENGASAMY, K. R. R.; AHMED, N. Secondary Metabolites Profiling, Biological Activities and Computational Studies of *Abutilon figarianum* Webb (Malvaceae). **Processes**, v. 8, n. 336, p. 1-12, 2020. DOI: 10.3390/pr8030336.

SALEEM, U.; KHALID, S.; ZAIB, S.; ANWAR, F.; AHMAD, B., ULLAH, I.; ZEB, A.; AYAZ, M. Phytochemical analysis and wound healing studies on ethno medicinally important plant *Malva neglecta* Wallr. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 20, n. 249, p. 1-9, 2020. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112401.

SANGARI, R.; ANITHA, P.; VENKATESHAN, N. Pharmacognostical, Phytochemical and *In vitro* Anti- Oxidant Activities of Various Extracts of Flowers of *Hibiscus Rosa sinensis* Linn., (Malvaceae). **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v. 2, n. 5, p. 653-661, 2019.

SANTOS, B. C. S.; XAVIER, J. O. L.; LEITE, M. G. F.; DEL-VECHIO-VIERA, G. ARAÚJO, A. L. S. M.; SOUSA, O. V. Phenolic Constituents and Antioxidant Potential of *Gossypium hirsutum* L. (Malvaceae). **Scholars Academic Journal of Pharmacy**, v. 9, n. 3, p. 99-107, 2020. DOI: 10.36347/sajp.2020.v09i03.001.

SAMY, M. N.; FAHIM, J. R.; SUGIMOTO, S.; OTSUKA, H.; MATSUNAMI, K.; KAMEL, M. S. Chodatiosides A and B: two new megastigmane glycosides from *Chorisia chodatii* leaves. **Journal of Natural Medicines**, v. 71, n. 1, p. 321–328, 2016. DOI: 10.1007/s11418-016-1052-7.

SANGHAI, D. B.; KUMAR, S. V.; SRINIVASAN, K. K.; ASWATHARAM, H. N.; SHREEDHARA, C. S. Pharmacognostic and phytochemical investigation of the leaves of *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke. **Ancient Science of Life**, v. 33, n. 1, p. 39-44, 2013. DOI: 10.4103/0257-7941.134596.

SARADHA, M.; PAULSAMY, S. GC-MS analysis for bioactive compounds from methanolic leaf and stem bark extracts of *Hildegardia populifolia* (Roxb.) Schott & Endl. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v. 23, n. 2, p. 328-332, 2013.

SARKAR, L.; Bhuvanewari, N.; Samanta, S. K.; Islam, M. N.; Sem, T.; Fukui, H.; Mizuguchi, H.; Karmakar, S. A report on anti-oedemogenic activity of *Byttneria herbacea* roots – Possible involvement of histamine receptor (type I). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 140, p. 443–446, 2012. DOI: 10.1016/j.jep.2012.01.013.

SAYRE, R. M.; AGIN, P. P.; LEVEE, G. J.; MARLOWE, E. A Comparison of *in vivo* and *in vitro* testing of sunscreens formulas. **Photochemistry and Photobiology**, v. 29, n. 3, p. 559-566, 1979. DOI: 10.1111/j.1751-1097.1979.tb07090.x.

SELVARAJAN, S.; JOHN, A.; DEVI, V. G.; GOPAKUMAR, K. Physicochemical Analysis and HPTLC Studies of *Gossypium Herbaceum Linn.* (Flower). **International Journal of Pharmacy & Technology**, v. 7, p. 1-10, 2015.

SELBACH, M. T.; SCOTTI, A. S.; FEISTEL, C. C.; NICOLAU, C. C.; DALBERTO, D.; SANTOS, N. G.; BORSOI, G.; FERRAZ, A. B. F.; GRIVICICH, I.; SOUZA, G. M. S.; CHYTRY, P.; DIAS, J. F.; CORRÊA, D. S.; SILVA, J. Evaluation of the cytotoxic and genotoxic effects of *Sida planicaulis* Cav extract using human neuroblastoma cell line SH-SY5Y. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v. 84, n. 8, p. 345–355, 2021. DOI: 10.1080/15287394.2020.1871144.

SEKAR, M.; HASHIM, H. N. M.; FADZIL, F. S. A.; SUKAINI, S. S. M.; ZUKHI, N. N. M.; NADZRI, M. N.; ABDULLAH, M. S. Antibacterial Activity of the Methanolic Extract of *Hibiscus sabdariffa* Leaves and Fruits. **British Microbiology Research Journal**, v. 10, n. 5, p. 1-6, 2015. DOI: 10.9734/BMRJ/2015/19142.

SHAH, N. A.; KHAN, M. R.; NIGUSSIE, D. Phytochemical investigation and nephroprotective potential of *Sida cordata* in rat. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2017. DOI: 10.1186/s12906-017-1896-8.

SHARMA, T.; ACHARYA, R.; HARISHA, C. R.; SHARISHA, V. J. Pharmacognostical, physicochemical, and phytochemical evaluation of Samarakhadyam (*Byttneria herbacea* Roxb.) whole plant – An extrapharmacopoeial drug of Ayurveda. **International Journal of Green Pharmacy**, v. 13, n. 4, p. 332-337, 2019.

SHARMILA, S.; MOWNIKA, S.; RAMYA, E. K. Pharmacognostical Studies on *Salmalia insignis* (wall.) SCHOTT. & ENDL. – A Bombacaceae Member. **International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research**, v. 56, n. 2, p. 68-79, 2019.

SHELAR, P. A.; GHARGE, V. G.; YADAV, A. V. Pharmacognostic Evaluation, Phytochemical Screening and Antimicrobial Study of Leaves Extracts of *Urena lobata Linn.* **Current Research in Pharmaceutical Sciences**, v. 7, n. 2, p. 40-49, 2017. DOI: 10.24092/CRPS.2017.070202.

SHEHU, A.; MAGAJI, M. G.; YAU, J.; MAHMUD, B.; AHMED, A. Antidepressant Effect of Methanol Stem Bark Extract of *Adansonia digitata L.* (Malvaceae) in Mice. **Tropical Journal of Natural Product Research**, v. 2, n. 2, p. 87-91, 2018. DOI: 10.26538/tjnpr/v2i2.6.

SHUKLA, A.; DESAI, K.; MODI, N. *In vitro* antioxidant and antimicrobial potential of *Sterculia urens* Roxb. root extract and its bioactive phytoconstituents evaluation. **Future Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 45, p. 1-11, 2020. DOI: 10.1186/s43094-020-00063-9.

SIMÃO, K. L. A.; SIMÃO, B. L. A.; PEREIRA, C. T.; ALVES, M. S.; MEDEIROS, M. A. A.; FILHO, A. A. O. Photoprotector study of the ethanolic extract of the *Gossypium hirsutum* L. (cotton). **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 9, n.4, p. 45-49, 2019. DOI: 10.18378/rebes.v9i4.7088.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (org.). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Atmed, 2017.

SILVA, A. B.; WIEST, J. M.; CARVALHO, H. H. C. Chemicals and antioxidant activity analysis in *Hibiscus rosa-sinensis* L. (mimo-de-venus) and *Hibiscus syriacus* L. (hibiscus-the-syrian). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2016. DOI: 10.1590/1981-6723.7415.

SILVA, C. M.; FÉLIX, M. D.; AQUINO, A. K.; OLIVEIRA, M. S.; TELES, Y. C. F.; SOUZA, M. F. V. Total phenolic content and antioxidant potential of *Pavonia glazioviana* Gürke. **Mol2Net, SciForum**, v. 2, n. 14, p. 1-4, 2016. DOI: 10.3390/mol2net-04-05532.

SILVA, V. B.; SOUZA, S. R.; CODÁ, R. P.; FABRÍCIO, B. S.; SÓRIA, D. A. C. Photodynamic therapy in the treatment of injuries in non-melanoma skin cancer: integrative review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11257.

SISWADI, S. SARAGIH, G. S. Phytochemical Analysis of Bioactive Compounds in Ethanolic Extract of *Sterculia quadrifida* R.Br. **AIP Conference Proceedings**, v. 2353, n. 1, p. 1-8, 2021. DOI: 10.1063/5.0053057.

SINGH, C.; YOGISHA, S.; ANAND, S.; TEJABHIRAM, Y. Comparison of anticancer activity of biocompatible ZnO nanoparticles prepared by solution combustion synthesis using aqueous leaf extracts of *Abutilon indicum*, *Melia azedarach* and *Indigofera tinctoria* as biofuels, Artificial Cells, **Nanomedicine, and Biotechnology**, v. 46, n. 5, p. 968-979, 2017. DOI: 10.1080/21691401.2017.1351982.

SINGH, N.; MANSOORI, A.; JIWANI, G.; SOLANKE, A. U.; KUMAR, R.; KUMAR, A. Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Potential of *Thespesia lampas* root extracts. **Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences**, v. 9, n. 1, p. 87-99, 2021. DOI: 10.18006/2021.9(1).87.99.

SOBHY, E. A.; ELALEEM, K. G. A.; ELALEEM, H. G. A. Potential Antibacterial Activity of *Hibiscus rosasinensis* Linn Flowers Extracts. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences (IJCMAS)**, v. 6, n. 4, p. 1066-1072, 2017. DOI: DOI: 10.20546/ijcmas.2017.604.132.

SOBREIRA, A. L. C.; OLIVEIRA, N. R.; COSTA, D. A.; CARMO, E. S. Phytochemical prospecting and antimicrobial evaluation of *Sida planicaulis* Cav. (Malvaceae) on pathogenic yeast. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 3, p. 356-360, 2018. DOI: 10.18378/rvads.v13i3.5967.

SOUSA, R. G.; LIMA, A. D. S.; LIMA, E. N. Incremento da atividade fotoprotetora e antioxidante de cosméticos contendo extratos vegetais da caatinga. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 3, n. 1, p. 225-230, 2020a. DOI: 10.31415/bjns.v3i1.83.

SOUSA, A. P.; NUNES, M. K. S.; OLIVEIRA, M. S.; FERNANDES, D. A.; FERREIRA, M. D. L.; CORDEIRO, L. V.; SOUZA, H. D. S.; SOUZA, M. F. V.; PESSOA, H. L. F.; FILHO, A. A. O.; SÁ, R. C. S. *In silico* and *in vitro* evaluation of vitexin, tiliroside and 5,7-

dihydroxy-3,8,4'-trimethoxy flavonoids: FPS evaluation and prediction of anti cancer activity. **Scientia Plena**, v. 16, n. 12, p. 1-8, 2020b. DOI: 10.14808/sci.plena.2020.124601.

SUBBALAKSHMI, C.; MEERABAI, G.; PULLAIAH, T. Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activity of *Hildegardia Populifolia* (Roxb.) Schott & Endl. (Sterculiaceae). **International Journal of New Innovations in Engineering and Technology**, v. 8, n. 4, p. 7-10, 2018.

SUBI, D.; RENUKA DEVI, S.; MANIVASAGAN, V.; KRISHNARAJ, M.; RAMESH ABU, N. G. Comparative study of phytochemical antibacterial activity, antifungal and antioxidant activity *Hibiscus cannabinus* using various solvents. **International Journal of Advanced Research**, v. 3, n. 8, p. 517-522, 2015.

SULTANA, S.; ALI, M.; RAIS, I.; MIR, S. R. Isolation of Apigenin Derivatives from the Leaves of *Chorisia speciosa*, *Cordia dichotoma*, *Mentha piperita* and Roots of *Pluchea lanceolata*. **Tropical Journal of Natural Product Research**, v. 1, n. 6, p. 244-250, 2017. DOI: 10.26538/tjnpr/v1i4.4.

TELES, Y. C. F.; CHAVES, O. S.; AGRA, M. F.; BATISTA, L. M.; QUEIROZ, A.; ARAÚJO, M. V.; MOREIRA, A. M. S.; FILHO, R. B.; SOUZA, M. F. V. Chemical constituents from *Sidastrum paniculatum* and evaluation of their leishmanicidal activity. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 25, n. 4, p. 363–368, 2015a. DOI: 10.1016/j.bjp.2015.02.002.

TELES, Y. C. F.; HORTA, C. C. R.; AGRA, M. F.; SIHERI, W.; BOYD, M.; IGOLI, J. O.; GRAY, A. I.; SOUZA, M. F. V. New Sulphated Flavonoids from *Wissadula periplocifolia* (L.) C. Presl (Malvaceae). **Molecules**, v. 20, n. 11, p. 20161-20172, 2015b. DOI: 10.3390/molecules201119685.

TELES, Y. C. F.; RIBEIRO-FILHO, J.; BOZZA, P. T.; AGRA, M. F.; SIHERI, W.; IGORLI, J. O.; GRAY, A. I.; SOUZA, M. F. V. Phenolic constituents from *Wissadula periplocifolia* (L.) C. Presl. and anti-inflammatory activity of 7,4'-di-O-methylisoscutearein. **Natural Product Research**, v. 30, n. 16, p. 1880–1884, 2015c. DOI: 10.1080/14786419.2015.1081196.

TSOPGNI, W. D.T.; AZEBAZE, A. G. B.; TEINKELA, J. E. M.; NDJAKOU, B. L.; BOSYOM, F. F.; TCHALEU, B. N.; VARDAMIDES, J. C. New unsaturated fatty acid and other chemical constituents from the roots of *Cola rostrata* K. Schum. (Malvaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 86, n. 103913, p. 1-5, 2019. DOI: 10.1016/j.bse.2019.103913.

THABET, A.A.; YOUSSEF, F.S.; KORINEK, M.; CHANG, F.-R.; WU, Y.-C.; CHEN, B.-H.; EL-SHAZLY, M.; SINGAB, A.N.B.; HWANG, T.-L. Study of the anti-allergic and anti-inflammatory activity of *Brachychiton rupestris* and *Brachychiton discolor* leaves (Malvaceae) using *in vitro* models. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2018. DOI: 10.1186/s12906-018-2359-6.

THABET, A.A.; YOUSSEF, F.S.; EL-SHAZLY, M.; SINGAB, A. N. B. Anti-infective Properties of *Brachychiton rupestris* and *Brachychiton luridum* Leaves and their Qualitative

Phytochemical Screening. **Medicinal & Aromatic Plants**, v. 6, n. 4, p. 1-8, 2017. DOI: 10.4172/2167-0412.1000299.

THAMIZH, S. N.; SURABHI, K.R.; SANAL GOPI, C.G.; NEETHU, K.R.; VASANTHAKUMAR, K.G.; SWAMY, G.K.; ACHARYA, M.V. Phytochemical, Physico-chemical & Spectroscopic Characteristics of Ethanolic Extract of Leaf, Stem and Flower bud of *Hibiscus hispidissimus* Griffith. **International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)**, v. 6, n. 8, p. 1156-1162, 2015.

THAMIZH, S. N.; SURABHI, K. R.; SWAMI, G.K. Ethno Medicinal Value of *Hibiscus hispidissimus*: A Review. **International Journal of Current Science and Technology**, v. 3, n. 6, p. 28-31, 2015.

THONDAWADA, M.; MULUKUTLA, S.; RAJU, K. R. S.; DHANABAL, S. P.; WADHWANI, A. D. *In vitro* and *In vivo* Evaluation of *Sida Acuta burm.f.* (Malvaceae) for its Anti-oxidant and Anti-Cancer Activity. **Der Pharma Chemica**, v. 8, n. 19, p. 396-402, 2016.

TIKO, G. H., AMOUSSA, A. M. O., ADAMOU, R., MEDJIGBODO, A. A., DJOGBENOU, L. S., & LAGNIKA, L. Assessment of Antiplasmodial and Antioxidant Activities, Total Phenolics and Flavonoids Content, and Toxicological Profile of *Cola millenii* K. shum (Malvaceae). **International Journal of Biochemistry Research & Review**, v. 29, n. 5, p. 47-60, 2020. DOI: 10.9734/ijberr/2020/v29i530191.

TIAN, C.; LIU, X.; CHANG, Y.; WANG, R.; LV, T.; CUI, C. Investigation of the anti-inflammatory and antioxidant activities of luteolin, kaempferol, apigenin and quercetin. **South African Journal of Botany**, v. 137, p. 257-264, 2021. DOI: 10.1016/j.sajb.2020.10.022.

TROUNG, L. H.; CUONG, N. H.; DANG, T. H.; DUNG, T. T. M.; CHAM, P. T.; HANH, T. T. H.; QUANG, T. H.; DANG, N. H.; CUONG, N. X.; NAM, N. H.; MINH, C. V. Sulphated flavones and pregnane-type steroids from *Helicteres viscida*. **Natural Product Research**, v. 19, n. 1, p. 1–6. 2019. DOI: 10.1080/14786419.2019.1700253.

TSAO, R. Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols. **Nutrients**, v. 2, n. 12, p. 1231-1246, 2010. DOI: 10.3390/nu2121231.

TSOPGNI, W. D. T.; AZEBAZE, A. G. B.; TEINKELA, J. E. M.; NDJAKOU, B. L.; BOSYOM, F. F.; TCHALEU, B. N.; VARDAMIDES, J. C. New unsaturated fatty acid and other chemical constituents from the roots of *Cola rostrata* K. Schum. (Malvaceae). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 86, n. 103913, p. 1-5, 2019. DOI: 10.1016/j.bse.2019.103913.

TÜRKER, M.; DALAR, A. *In vitro* antioxidant and enzyme inhibitory properties and phenolic composition of *M. neglecta* Wallr. (Malvaceae) fruit: A traditional medicinal fruit from Eastern Anatolia. **Industrial Crops and Products**, v. 51, p. 376–380, 2013. DOI: 10.1016/j.indcrop.2013.09.015.

UGWUOWO, B. O.; AHMED, A.; OLUWASOLA, H. O.; UKOHA, P. O. Comparative Assessment of Phytochemicals, Antioxidant Activity and Antimicrobial Activity of *Cola*



*acuminata*, *Garcinia kola* and *Vernonia amygdalina*. **Journal of Chemical Society of Nigeria**, v. 46, n. 4, p. 0698–0710, 2021.

UKPANUKPONG, R.U.; UYABEME, R. N.; AKINFESOLA, B. S.; ADEBIYI, F.D.; AIGBADUMAH, P.O. Hormonal assessment of *Sida rhombifolia* ethanolic leaf extract on micronor induced infertility in female rats. **International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology**, v. 6, n. 4, p. 1-8, 2019. DOI: 10.20546/ijcrbp.2019.604.001.

VENKATESH, P. T.; VIDHYA, B.; VISHNUBHARATH, A.; TEJAASHWINE, M.; EGANATHAN, P.; SARANYA, J.; SUJANAPAL, P. Essential Oil Composition of Leaves and Stem Bark of *Cullenia exarillata* Robyns (Bombacaceae). **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 18, n. 1, p. 199–207, 2015. DOI: 10.1080/0972060x.2014.974078.

VIVEKRAJ, P.; VIJAYAN, A.; ANADGIDEON, V. Analysis of Phytochemical constituents of the chloroform extracts of *Abutilon hirtum* (Lam.) Sweet using GC-MS Method. **International Journal of Pharmacological Research**, v. 5, n. 8, p. 167-171, 2015. DOI: 10.7439/ijpr.v5i8.2345.

VILLANUEVA-CARVAJAL, A.; BERNAL-MARTÍNEZ, L. R.; GARCÍA-GASCA, M. T.; DOMINGUEZ-LOPEZ, A. *In vitro* gastrointestinal digestion of *Hibiscus sabdariffa* L.: The use of its natural matrix to improve the concentration of phenolic compounds in gut. **LWT - Food Science and Technology**, v. 51, n. 1, p. 260–265, 2013. DOI: 10.1016/j.lwt.2012.10.007.

VINOTH, M.; NATARAJAN, B. Evaluation of phytochemical, anthelmintic activity and antidiabetic activity - *Melochia corchorifolia* ethanol extract. **International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences**, v. 12, p. 234-239, 2021. DOI: 10.26452/ijrps.v12i1.3984.

VISWANATHA, G. L. S.; HANUMANTHAPPA, S.; KRISHNADAS, N.; RANGAPPA, S. Antidiarrheal effect of fractions from stem bark of *Thespesia populnea* in rodents: Possible antimotility and antisecretory mechanisms. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**, v. 4, n. 6, p. 451–456, 2011. DOI: 10.1016/s1995-7645(11)60124-7.

WAHID, S.; TASLEEM, S.; JAHANGIR, S. Phytochemical profiling of ethanolic flower extract of *Hibiscus Rosa-Sinensis* and evaluation of its antioxidant potential. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v. 8, n. 6, p. 161-168, 2019.

WAHEED, M.; KHAN, Z.; ZIKREA, A. Anthelmintic analysis of two important species of family Sterculiaceae viz. *Firmiana simplex* (L.) W.Wight and *Dombeya burgessiae* Gerrard ex Harv. **International Journal of Biosciences**, v. 11, n. 5, p. 77-85, 2017. DOI: 10.12692/ijb/11.5.77-85.

WAMBE, H.; NOUBISSI, P. A.; TAGNE, M. A. F.; FONDJO, A. F.; FANKEM, G. O.; KAMTCHOUING, I.; MUKAM, J. N.; NGUELEFACK, T. B.; KAMGANG, R. Anti-Shigellosis Activity of *Cola anomala* Water/Ethanol Pods Extract on *Shigella flexneri*-Induced Diarrhea in Rats. **BioMed Research International**, v. 19, n.1, p. 1-10, 2019. DOI: 10.1155/2019/6706230.

WANG, G. C.; LI, T.; WEI, Y. R.; ZHANG, Y.B.; LI, Y. L.; SZE, S. C.; YE, W. C. Two pregnane derivatives and a quinolone alkaloid from *Helicteres angustifolia*. **Fitoterapia**, v. 83, n. 8, p. 1643–1647, 2012. DOI: 10.1016/j.fitote.2012.09.016.

WANG, J-H.; MOORE, M. J.; WANG, H.; ZHU, Z-X.; WANG, H-F. Plastome evolution and phylogenetic relationships among Malvaceae subfamilies. **Gene**, v. 765, n. 145103, p. 1-16, 2021. DOI: 10.1016/j.gene.2020.145103.

WOLDEVES, S.; ADANE, L.; TARIKU, Y.; MULETA, D.; BEGASHAW, T. Evaluation of Antibacterial Activities of Compounds Isolated from *Sida rhombifolia* Linn. (Malvaceae). **Natural Products Chemistry & Research**, v. 1, n. 1, 2012. DOI: 10.4172/2329-6836.1000101.

YAHYA, M.; GINTING, B.; SAIDI, N. In-Vitro Screenings for Biological and Antioxidant Activities of Water Extract from *Theobroma cacao* L. Pod Husk: Potential Utilization in Foods. **Molecules**, v. 26, n. 22, p. 1-13, 2021. DOI: 10.3390/molecules26226915.

YEON, S. W.; KWON, H. Y.; NAM, J. I.; AHN, J. H.; JO, Y. H.; TURK, A.; LEE, Y. J.; SHIN, D. H.; HWANG, B. Y.; LEE, M. K. Three new naphthalenes from the roots of *Hibiscus syriacus*. **Phytochemistry Letters**, v. 33, n. 1, p. 110-113, 2019. DOI: 10.1016/j.phytol.2019.08.012.

YESUFU, H. B.; MOHAMMED, G. T.; BABABE, A. B.; FUGU, M. B. Chromatographic examination and anti-oxidant activity of the leaf extract of *Cola acuminata* (Sterculiaceae). **Asian Journal of Research in Biological and Pharmaceutical Sciences**, v. 5, n. 3, p. 123-129, 2017.

YOGISHA, S.; ANAND, S.; TEJABHIRAM, Y. Comparison of anticancer activity of biocompatible ZnO nanoparticles prepared by solution combustion synthesis using aqueous leaf extracts of *Abutilon indicum*, *Melia azedarach* and *Indigofera tinctoria* as biofuels. **Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology**, v. 46, n. 5, p. 968–979, 2018. DOI: 10.1080/21691401.2017.1351982.

ZAKIZADEH, M.; NABAVI, S. F.; NABAVI, S. M.; EBRAHIMZADEH, M. A. *In vitro* antioxidant activity of flower, seed and leaves of *Alcea hyrcana* Grossh. **European Review for medical and Pharmacological Sciences**, v. 15, p. 406-412, 2011.

ZHANDABAYEVA, M. A.; KOZHANOVA, K. K.; BOSHKAYEVA, A. K.; KATAEV, V. A.; USTENOVA, G. O.; GEMEJIYEVA, N. G.; ISKAKBAYEVA, Z. A. Determination of the Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Lavatera thuringiaca* L. Medicinal Herb Material Extracted under Subcritical Conditions by the Liquid Carbon Dioxide Method. **International Journal of Biomaterials**, v. 21, n. 1, p.1-10, 2021. DOI: 10.1155/2021/7541555.

ZHEOAT, A. M.; GRAY, A. I.; IGOLI, J. O.; KENNEDY, A. L.; FERRO, V. A. Crystal structures of hibiscus acid and hibiscus acid dimethyl ester isolated from *Hibiscus sabdariffa* (Malvaceae). **Research communications, Acta Cryst.** v. 73, p. 1368–1371, 2017. DOI: 10.1107/S2056989017011902.

ZOUARI, N.; FAKHFAKH, N.; ZOUARI, S.; SELLAMI, M.; ABID, M.; AYADI, M.A.; ZAIDI, S.; NEFFATI, M. Volatile and lipid analyses by gas chromatography/mass spectrometry and nutraceutical potential of edible wild *Malva aegyptiaca* L. (Malvaceae). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 62, n. 6, p. 600–608, 2011. DOI: 10.3109/09637486.2011.564157.

ZONGO, F.; RIBUOT, C.; BOUMENDJEL, A.; GUISSOU, I. Bioguidage search of active compounds from *Waltheria indica* L. (Malvaceae) used for asthma and inflammation treatment in Burkina Faso. **Fundamental & Clinical Pharmacology**, v. 28, n. 3, p. 323–330, 2013. DOI: 10.1111/fcp.12037.

ZUANAZZI, J. A. S.; MONTANHA, J. A.; ZUCOLOTTO, S. M. Flavonoides. *In*: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (org.). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. Porto Alegre: Atmed, 2017. p. 285-303.

ŻYŻELEWICZ, D.; ZAKŁOS-SZYDA, M.; JUŚKIEWICZ, J.; BOJCZUK, M.; ORACZ, J.; BUDRYN, G.; MIŚKIEWICZ, K.; KRYSIAK, W.; ZDUŃCZYK, Z.; JURGOŃSKI, A. Cocoa bean (*Theobroma cacao* L.) phenolic extracts as PTP1B inhibitors, hepatic HepG2 and pancreatic  $\beta$ -TC3 cell cytoprotective agents and their influence on oxidative stress in rats. **Food Research International**, v. 89, p. 946–957, 2016. DOI: 10.1016/j.foodres.2016.01.009.