

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática [recurso eletrônico] /
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e
educação matemática – v.1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-076-6

DOI 10.22533/at.ed.766192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu primeiro volume, contém vinte e quatro que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em seis seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Ensino de Química, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ensino, Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	
Silvania Pereira de Aquino	
DOI 10.22533/at.ed.7661925011	
CAPÍTULO 2	5
A AULA DE CAMPO NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elaine Patrícia Araújo	
Emanuele Isabel Araújo do Nascimento	
Edcleide Maria Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7661925012	
CAPÍTULO 3	14
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS FINALISTAS DA FEBRACE 2016	
Alexandre Passos da Silva	
María Elena Infante-Malachias	
DOI 10.22533/at.ed.7661925013	
CAPÍTULO 4	22
A (RE)CONSTRUÇÃO DOS SABERES: ULTRAPASSANDO AS BARREIRAS DA LINHA ABISSAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Marcela Eringe Mafort	
Aníbal da Silva Cantalice	
Marcelo Nocelle de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.7661925014	
CAPÍTULO 5	32
O SISTEMA RESPIRATÓRIO E AS SÉRIES INICIAIS: DESPERTANDO O PEQUENO CIENTISTA	
Marcelo Duarte Porto	
Everson Inácio de Melo	
Nayara Martins de Mattos	
Mariana de Moraes Germano	
Paloma Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7661925015	
CAPÍTULO 6	37
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 3ª ANO DO CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL FRANKLIN DORIA SOBRE FORMIGAS URBANAS	
Sandra Ribeiro da Silva	
Carolina Vieira Santos	
Gisele do Lago Santana	
Luciana Carvalho Santos	
Marcelo Bruno Araújo Queiroz	
Luciana Barboza Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7661925016	

CAPÍTULO 7 53

COMO A UTILIZAÇÃO DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO PODE MELHORAR AS NOTAS DE ALUNOS EM FÍSICA: CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

Nieldy Miguel da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7661925017

CAPÍTULO 8 66

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS EM SISTEMAS DE ESCOAMENTO

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

Allysson Macário de Araújo Caldas

Cristiano Miranda Correia Lima.

DOI 10.22533/at.ed.7661925018

CAPÍTULO 9 76

DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE CINEMÁTICA POR MÉTODO DE STOKES ATRAVÉS DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE VISCOSÍMETRO AUTOMATIZADO

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Allysson Macário de Araújo Caldas

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

DOI 10.22533/at.ed.7661925019

CAPÍTULO 10 87

O ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE TECNOLOGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM

Marcela dos Santos Barbosa

João Batista Félix de Souza

DOI 10.22533/at.ed.76619250110

CAPÍTULO 11 101

USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR

Tayanne Andrade Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250111

CAPÍTULO 12 112

A “QUÍMICA NAS OLIMPÍADAS”: DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Christina Vargas Miranda e Carvalho

Luciana Aparecida Siqueira Silva

Joceline Maria da Costa Soares

Scarlett Aldo de Souza Favorito

Letícia Gomes de Queiroz

Renan Bernard Gléria Caetano

DOI 10.22533/at.ed.76619250112

CAPÍTULO 13	121
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO AUXILIAR NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS	
Aryanny Irene Domingos de Oliveira Evelise Costa Mesquita Christina Vargas Miranda e Carvalho Luciana Aparecida Siqueira Silva Débora Astoni Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.76619250113	
CAPÍTULO 14	134
A MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CACHOEIRA DO SUL (RS)	
Ivonete Pereira Amador Ricardo Fajardo	
DOI 10.22533/at.ed.76619250114	
CAPÍTULO 15	146
DISCUSSÃO SOBRE O USO DE RECURSOS CONCRETOS E TECNOLÓGICOS COMO OPÇÃO METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CURVAS CÔNICAS	
Italo Luan Lopes Nunes Bruno Fernandes de Oliveira Abigail Fregni Lins	
DOI 10.22533/at.ed.76619250115	
CAPÍTULO 16	155
MATEMÁTICA NO COTIDIANO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UM ENTRELAÇAMENTO RICO PARA A APRENDIZAGEM	
Rosa Lúcia da Silva Santana	
DOI 10.22533/at.ed.76619250116	
CAPÍTULO 17	160
MAPEAMENTO DE PESQUISAS ENVOLVENDO A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: DURANTE O PERÍODO DE 2007 A 2016	
Aécio Alves Andrade Cintia Aparecida Bento dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.76619250117	
CAPÍTULO 18	172
A EJA NO IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	
Rayane de Jesus Santos Melo Maria Consuelo Alves Lima	
DOI 10.22533/at.ed.76619250118	
CAPÍTULO 19	184
AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS – ANÁLISE DO PLANO DIRETOR, EIA/RIMA E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE O EMPREENDIMENTO: UM CASO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cibele Pimenta Tiradentes Leonora Aparecida dos Santos Valeska Gouvêa Novais	
DOI 10.22533/at.ed.76619250119	

CAPÍTULO 20 193

ENSINO DE ZOOLOGIA E SENSIBILIZAÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL MEDIADOS PELA OBSERVAÇÃO DA MALACOFUNA INTERTIDAL EM RECIFES DO RIO GRANDE DO NORTE

Roberto Lima Santos
Clécio Danilo Dias da Silva
Elineí Araújo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.76619250120

CAPÍTULO 21 199

INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?

Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli
Francieli Martins Chibiaque
Jaqueline Ritter

DOI 10.22533/at.ed.76619250121

CAPÍTULO 22 209

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CCTA – POMBAL/PB

José Valderisso Alfredo de Carvalho
Lucas Pinheiro
Renan Willer Pinto de Sousa
Elisângela Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.76619250122

CAPÍTULO 23 227

AVALIAÇÃO DO USO DO PHOTOMETRIX COMO FERRAMENTA DE DETECÇÃO EM MEDIDAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE LÍTIO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Karinne Grazielle Oliveira Silva
Janiele de Lemos Silva
Maria Alice Lira Nelo de Oliveira
Allan Nilson de Sousa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.76619250123

CAPÍTULO 24 233

CRESCENTIA CUJETE: ASPECTOS FITOQUÍMICOS E ATIVIDADES BIOLÓGICAS – UMA REVISÃO

Maciel da Costa Alves
Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250124

CAPÍTULO 25 246

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA REAÇÃO DE ACETILAÇÃO DO EUGENOL (ACETATO DE 4-ALIL-2-METOXIFENIL)

Josefa Aqueline da Cunha Lima
Jadson de Farias Silva
Romário Jonas de Oliveira
Cosme Silva Santos
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.76619250125

CAPÍTULO 26 255

EVIDÊNCIAS DA RELEVÂNCIA FITOQUÍMICA E BIOLÓGICA DA FAMÍLIA MYRTACEAE E DO GÊNERO SYZYGIUM

Yanna Carolina Ferreira Teles

Wallison dos Santos Dias

Ewerton Matias de Lima

Edilene Dantas Teles Moreira

Camila Macaubas da Silva

Milen Maria Magalhães de Souza Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.76619250126

SOBRE O ORGANIZADOR..... 266

CRESCENTIA CUJETE: ASPECTOS FITOQUÍMICOS E ATIVIDADES BIOLÓGICAS – UMA REVISÃO

Maciel da Costa Alves

Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade federal de Campina Grande (UFCG)

Cuité – Paraíba

Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

Centro de Educação e Saúde (CES), Universidade federal de Campina Grande (UFCG)

Cuité – Paraíba

RESUMO: *Crescentia cujete* L., espécie pertencente à família Bignoniaceae, é conhecida popularmente como coité. Possui vasto emprego medicinal, em diversos países do continente americano, principalmente para o tratamento de doenças respiratórias. É objetivo do presente estudo, revisar e compilar informações descritas na literatura sobre a composição química e atividades biológicas de *C. cujete*. Considerando sua importância na medicina tradicional, realizou-se uma pesquisa bibliográfica relacionada à fitoquímica e as atividades biológicas do coité, consultados nas bases de dados Pubmed, Scielo e Scopus. Como resultados, estudos preliminares identificaram em diversos extratos a presença de várias classes de metabólitos secundários, dos quais estudos fitoquímicos levaram à elucidação estrutural de diversas moléculas, distribuídas em iridóides, n-alquil glicosídeos, quinonas, ácidos fenólicos e

esteroides. Quanto às atividades biológicas, os extratos das folhas, casca e fruto têm sido encontrados, sendo ativo contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. O coité teve suas atividades antioxidante e anti-inflamatória demonstrada, ambas com uma relação dose-dependente. Estudos biológicos confirmaram ainda à atividade anti-hemorrágica contra o veneno de algumas espécies de serpentes. Em relação à sua toxicidade, foram obtidos resultados contraditórios, através de ensaios preliminares, impossibilitando a confirmação do potencial tóxico desta espécie. Concluiu-se, portanto, que diversos estudos feitos com extratos de *C. cujete* para avaliar atividades farmacológicas ainda não possuem pesquisas mais detalhadas quanto aos componentes fitoquímicos responsáveis por estas atividades. Exibindo, com maior frequência, estudos que avaliem em separado as atividades biológicas e os componentes fitoquímicos.

PALAVRAS-CHAVE: *Crescentia cujete*, Fitoquímica, Propriedades farmacológicas, Toxicidade.

ABSTRACT: *Crescentia cujete* L., species belonging to the family Bignoniaceae, is popularly known as coité. He has extensive medical employment in several countries of the American continent, mainly for the treatment of respiratory diseases. It is the objective of

the present study to review and compile information described in the literature on the chemical composition and biological activities of *C. cujete*. Considering its importance in traditional medicine, a bibliographical research related to phytochemistry and the biological activities of the batch, consulted in Pubmed, Scielo and Scopus databases was carried out. As a result, preliminary studies have identified in several extracts the presence of several classes of secondary metabolites, of which phytochemical studies led to the structural elucidation of several molecules, distributed in iridoids, n-alkyl glycosides, quinones, phenolic acids and steroids. Regarding biological activities, extracts of leaves, bark and fruit have been found, being active against Gram-positive and Gram-negative bacteria. The coité had its antioxidant and anti-inflammatory activities demonstrated, both with a dose-dependent relationship. Biological studies have also confirmed the anti-hemorrhagic activity against the venom of some snake species. In relation to its toxicity, contradictory results were obtained through preliminary tests, making it impossible to confirm the toxic potential of this species. It is concluded, therefore, that several studies done with extracts of *C. cujete* to evaluate pharmacological activities do not yet have more detailed research on the phytochemical components responsible for these activities. More frequently, studies have been carried out to evaluate biological activities and phytochemical components separately.

KEYWORDS: *Crescentia cujete*, Phytochemistry, Pharmacological properties, Toxicity.

1 | INTRODUÇÃO

Crescentia cujete L., espécie pertencente à família Bignoniaceae, nativa da América tropical, encontra-se amplamente distribuída em várias regiões tropicais de todos os continentes (ARANGO-ULLOA et al., 2009; LOHMANN, 2015). Apresenta ampla distribuição geográfica no território brasileiro, de origem cultivada ela ocorre nos biomas Amazônia e Mata Atlântica, podendo ser encontrada ainda na região nordeste do Brasil, onde é conhecida popularmente como coité ou cuieira (LOHMANN, 2015). É uma espécie arbórea de 4 a 6 m de altura e que possui como característica marcante seus frutos grandes e arredondados, de casca dura e lisa, contendo uma polpa esbranquiçada, gelatinosa e corrosiva, onde estão imersas várias sementes (LORENZI; MATOS, 2002).

O coité é amplamente utilizado como medicinal em diversos países do continente americano, para o tratamento de uma variedade de doenças, principalmente respiratórias, a citar: asma, tosse, resfriados, coqueluche, bronquite, tuberculose e pneumonia; sendo utilizado ainda contra diarreia e outros problemas intestinais; como cicatrizante, anti-inflamatória, anti-hipertensiva, hipoglicemiante, entre outros usos terapêuticos (LANS et al., 2006; GERMOSÉN-ROBINEAU, 2007; VOLPATO et al., 2009; GÓMEZ-ESTRADA et al., 2011; SANTOS et al., 2012). Na Colômbia, o xarope feito com o extrato da polpa do fruto fresco foi aprovado pelo Instituto Nacional de Vigilância de Medicamentos e Alimentos (INVIMA), permitindo seu uso como adjuvante

no tratamento de transtornos respiratórios leves (INVIMA, 2006).

O fruto quando jovem é cozinhado e utilizado na alimentação, porém quando maduro é considerado tóxico (HELTZEL, 1993a). Por conter ácido cianídrico, causar abortos em animais e possuir potencial cancerígeno, esta é considerada como uma planta venenosa (GRENAND et al, 2004), presente no banco de dados da FDA (Food and Drug Administration), onde é possível encontrar referências sobre sua toxicidade (FDA, 2015).

Diversas classes de compostos importantes têm sido identificadas nesta espécie, como saponinas, flavonóides, quinonas, taninos, alcalóides, entre outros (EJELONU et al., 2011; DAS et al 2014). Entretanto são escassos os estudos que confirmem as atividades biológicas e toxicidade desta espécie, bem como os princípios ativos relacionados a essas, o mesmo ocorrendo com uma gama de plantas que possuem vasta alegação de uso popular. Dessa forma, estudos que condensem estas informações podem contribuir para a orientação de pesquisas futuras.

Diante do exposto, é objetivo do presente estudo revisar e compilar informações descritas na literatura sobre a composição química e atividades biológicas da espécie *Crescentia cujete*.

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica relacionada à fitoquímica e às atividades biológicas da espécie *Crescentia cujete*, consultados a partir de três bases de dados especializados Pubmed, Scielo e Scopus, sem limitação temporal. *Crescentia cujete* foi o principal descritor utilizado durante a pesquisa. Foram incluídos na presente revisão trabalhos originais que relatavam resultados de estudos fitoquímicos e biológicos, entre estes, farmacológicos e toxicológicos, permitindo a recuperação de artigos com a palavra-chave no título, resumo ou corpo do texto. Os artigos foram analisados inicialmente pelo título e resumo e, quando necessário, pela leitura do documento completo. As bibliografias que não abordassem a temática em questão foram excluídas.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 89 documentos foram encontrados nas bases de dados, através das buscas eletrônicas, sendo estes distribuídos da seguinte forma: 15 artigos recuperados no Pubmed, 8 no Scielo e 66 no Scopus. No entanto, após exclusão das duplicatas e análise dos artigos, por meio de leitura do título, resumo e, em alguns casos, do documento completo, um total de 36 artigos foram selecionados para a estruturação desse trabalho. De maneira geral, os estudos avaliaram diferentes atividades

farmacológicas e identificaram vários compostos fitoquímicos para *C. cujete*.

Através de triagens fitoquímicas, preliminar e cromatográfica, foi possível revelar a presença das seguintes classes de metabólitos secundários: ácidos orgânicos, saponinas, fenóis, taninos, flavonóides, esteróides e terpenos (OGBUAGU, 2008; UGBABE, 2010). Além destes, alcalóides, antraquinonas e cardenolídeos (EJELONU et al., 2011), também tiveram sua presença confirmada.

A investigação química dos frutos desta planta levou ao isolamento de uma série iridóides, chamados crescentinas I, II, III, IV e V; e iridóides glicosilados, nomeados crescentosídeos A, B e C (KANEKO et al., 1997). A partir de extratos obtidos do fruto foram isolados quatro 11-noriridóides, até então, inéditos: 6-O-p-hidroxibenzoil-10-deoxieucomiol, 6-O-benzoil-10-deoxieucomiol e dois compostos que foram obtidos como pares inseparáveis na proporção de cerca de 3:2 e foram identificados como 6-O-benzoil-dihidrocatálpolgenina; bem como dois iridóides conhecidos, ningpogenina e 6-O-p-hidroxibenzoil-aucubina (WANG et al., 2010). Vale destacar ainda, os ácidos cinâmico e benzóico isolados da fração de acetato de etila, da polpa do fruto de *C. cujete*, bioativa contra larvas de *Rhipicephalus Microplus* (PEREIRA et al., 2017).

Ainda em relação ao isolamento e identificação de constituintes fitoquímicos do fruto de *C. cujete*, doze compostos foram originados a partir do extrato metanólico, sendo oito desses compostos, identificados pela primeira vez nessa matriz, a citar: três glicosídeos derivados de (2R,4S)-2,4-pentanodiol [(2R,4S)-2-O-β-D-glucopiranosil-2,4-pentanediol, (2R,4S)-2-O-β-D-glucopiranosil-(1→6)-β-D-glucopiranosil-2,4-pentanediol e (2R,4S)-2-O-β-D-xilopiransil-(1→6)-β-D-glucopiranosil-2,4-pentanediol]; dois glicosídeos de (R)-4-hidroxi-2-pentanona [(R)-4-O-β-D-glucopiranosil-4-hidroxi-2-pentanona e (R)-4-O-β-D-glucopiranosil-(1→6)-β-D-glucopiranosil-4-hidroxi-2-pentanona]; dois glicosídeos de (R)-1,3-octanodiol [(R)-1-O-β-D-glucopiranosil-1,3-octanediol e (R)-1-O-β-D-glucopiranosil-(1→6)-β-D-Glucopiranosil-1,3-octanediol]; e o composto 6-O-(p-hidroxibenzoil)-D-glicose (KANEKO et al., 1998). Os outros quatro compostos conhecidos foram identificados como sendo três compostos fenólicos, são eles o acantosídeo D, β-D-glicopiranosil benzoato e β-D-frutofuranosil 6-O-(p-hidroxibenzoil)-α-D-glicopiranosídeo; e um n-alkil glicosídeo (R)-1-O-β-D-glicopiranosil-1,3-octanodiol (KANEKO et al., 1998).

Agarwal e Popli (1992) relatam o isolamento de alguns compostos, a partir do extrato de éter de petróleo, obtidos das folhas, dos quais merece destaque o β-sitosterol, estigmasterol e plumierídeo. Compostos estes, que atuam como anti-inflamatório, antioxidante, hipolipidêmico, hipoglicêmico, cicatrizante, antiviral, antimicrobiano e pesticida (DANTAS, 2008; SINGH et al., 2014). O extrato de éter de petróleo permitiu ainda, o isolamento dos ácidos palmítico e esteárico, α e β-amirina, aucubina e asperulosídeo (AGARWAL; POPLI, 1992).

Do extrato da casca já foram isolados duas furofuranonaftoquinonas e sete furanonaftoquinonas (GUNATILAKA et al., 1994). Estes compostos foram testadas contra linhagens mutantes de leveduras, objetivando a busca de substâncias naturais

com ação na reparação do DNA deficiente. Todos os compostos mostraram-se bioativos, dos quais merece destaque os seguintes compostos: 3-hidroximetilfuro[3,2-b]nafto[2,3-d]furan-5,10-diona, uma furofuranonaftoquinona, e as furanonaftoquinonas (2S,3S)-3-hidroxi-5,6-dimetoxidehidroiso- α -lapachona, (2R)-5,6-dimetoxidehidroiso- α -lapachona, (2R)-5-metoxidehidroiso- α -lapachona, 2-(1-hidroxietil)-nafto[2,3-b]furano-4,9-diona e 5-hidroxi-2-(1-hidroxietil)-nafto[2,3-b]furano-4,9-diona, que apresentaram citotoxicidade seletiva sobre as células deficientes no mecanismo de reparo do DNA, (HELTZEL et al., 1993a; GUNATILAKA; KINGSTON, 1998), sugerindo que estes podem ser considerados potenciais agentes para o tratamento do câncer. Outras duas furanonaftoquinonas a citar: 2-isopropenilnaftol [2,3-b] furano-4,9-diona e 5-hidroxi-dihidro-iso-alfa-lapachona também foram isoladas das cascas do coité, bem como a furofuranonaftoquinona 9-hidroxi-3-hidroximetilfuro[3,2-b]nafto[2,3-d]furan-5,10-diona (HELTZEL et al., 1993b; GUNATILAKA; KINGSTON, 1998).

As sementes foram avaliadas quanto a sua composição, os quais apresentaram ácido oleico (59,4%), linoléico (19,3%) e ácido linolênico (1,6%) (SMITH; DOLLEAR, 1947). Posteriormente, estudo revelou a presença de ácido oléico, linoléico, palmítico e esteárico nas concentrações de 19, 17, 16 e 10,6%, respectivamente (REVILLA, 2002). Esses ácidos graxos são empregados em formulações farmacêuticas indicadas no tratamento de queimaduras solares e de feridas (MANHEZI et al., 2008), tal fato, comprova a indicação popular do óleo das sementes de *C. cujete* nesses casos.

Na medicina veterinária, a polpa do coité, além de ser empregada em dermatites, cortes, queimaduras solares de cães, gatos e bovinos, possui propriedades repelentes contra pulgas (LANS et al., 2000; MONTEIRO et al., 2011). Esta apresenta ainda, atividade fungicida e carrapaticida no tratamento de bovinos, contra *Trichophyton verrucosum* e larvas de *Rhipicephalus microplus* (carrapato bovino), respectivamente. No qual foi demonstrado através de ensaios biológicos que diferentes extratos, obtidos da polpa da fruta de *C. cujete*, são potenciais controles alternativos contra *T. verrucosum* e *R. microplus* (ENRIQUE et al., 2008; PEREIRA et al., 2017).

A atividade fungicida foi observada com extrato etanólico da polpa do fruto a 50% e com extrato da polpa do fruto a 100%, constatando uma rápida recuperação dos animais, com uma taxa de eficácia de 82% e 78% respectivamente, no controle de dermatomicoses provocada pelo fungo *T. verrucosum* (ENRIQUE et al., 2008). A eficácia antifúngica pode ser devida a presença de flavonóides, fenóis, saponinas e terpenos, todos já relatados como presente em extratos do fruto. Já em relação à atividade acaricida da polpa do fruto de *C. cujete*, contra larvas *R. microplus*, foi demonstrado que a fase de acetato de etila obtida do extrato etanólico da polpa do fruto na concentração de 10% inibiu 100% das larvas (PEREIRA et al., 2017). Os mesmos autores identificaram o ácido cinâmico como sendo o principal responsável pela atividade acaricida da fração bioativa de acetato de etila, causando 63% da mortalidade das larvas na concentração de 10%, com concentração letal média de 6,6% (PEREIRA et al., 2017).

Ainda sobre a polpa do fruto, esta é preparada por decocção e administrada oralmente, na medicina tradicional, como antídoto de veneno de cobra em acidentes ofídicos (OTERO et al., 2000a). Diante disso, pesquisadores investigaram a atividade antiveneno de cobra da *C. cujete*, contra algumas espécies de serpentes, obtendo resultados satisfatórios, pois o extrato etanólico da polpa do fruto apresentou atividade anti-hemorrágica significativa frente ao veneno da *Vipera russelli* (víbora) e *Bothrops atrox* (Jararaca-do-norte) (OTERO et al., 2000b; SHASTRY et al., 2012).

No estudo realizado por Shastry et al. (2012), foi demonstrado que o extrato etanólico da polpa do fruto apresentou atividade anti-hemorrágica significativa *in vitro*, nas doses de 200 e 400 mg/Kg, e em modelo *in vivo*, na dose de 400 mg/Kg, frente ao veneno da *Vipera russelli* (víbora). Adicionalmente, o extrato etanólico também apresentou capacidade de neutralização moderada, *in vitro*, contra o efeito hemorrágico do veneno de *Bothrops atrox* (Jararaca-do-norte), em estudo realizado na Colômbia (OTERO et al., 2000b). Tais resultados demonstram a capacidade do fruto de *C. cujete* em antagonizar o efeito hemorrágico provocado pelo veneno dessas serpentes, que pode ser justificado pela presença de alcalóides e compostos fenólicos, como taninos e flavonóides, que possuem ação anti-hemorrágica (SIMÕES et al., 2000; SHASTRY et al., 2012).

Ao avaliar o efeito do extrato aquoso e etanólico de uma série de espécies de plantas, tradicionalmente usadas na República Democrática do Congo, Mali e África do Sul, frente ao veneno das serpentes *Bitis arietans* (biúta) e *Naja nigricollis* (Naja) em ensaios realizados com as enzimas fosfolipase A2, proteases e hialuronidase, obtidas do próprio veneno destas serpentes, ambos os extratos, aquoso e etanólico, das sementes de *C. cujete* exibiram baixa capacidade de inibição das enzimas do veneno de cobra, indutoras de necrose, em todos os ensaios, com melhor resultado para o extrato etanólico, que exibiu uma taxa de inibição de apenas 23% frente à enzima fosfolipase A2 do veneno de *B. arietans* (MOLANDER et al., 2014). Os autores atribuíram a inibição destas enzimas, por outras espécies medicinais, principalmente aos polifenóis, como taninos, presentes nos extratos, o que leva a crer que a baixa atividade inibitória promovida pela *C. cujete* pode ser devido ao baixo conteúdo de polifenóis nas suas sementes, compostos estes, encontrados principalmente no fruto, folhas e casca.

Os flavonóides, em especial, possuem duas características importantes relacionadas à ação do veneno, que é a possibilidade de quelar metais, diminuindo assim a atividade das metaloproteinases e a capacidade de inibir uma série de enzimas que participam do processo inflamatório (KWON et al., 2005).

A maioria dos estudos relacionados às atividades biológicas de extratos de *C. cujete* consistem em avaliar a atividade antimicrobiana. Os diversos extratos das folhas, casca e fruto têm sido encontrados, sendo ativo contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas (MELÉNDEZ; CAPRILES, 2006; UGBABE et al., 2010; PARVIN et al., 2015). Porém ocorre diferença na atividade antimicrobiana dependendo do tipo de

meio extrator utilizado para uma mesma parte da planta.

Mahbub et al. (2011), utilizando extratos das folhas de *C. cujete*, na tentativa de investigar a atividade antibacteriana, observou que o extrato etanólico mostrou atividade significativa contra *Bacillus cereus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Shigella dysenteriae* e *Staphylococcus aureus*. Os resultados mostraram que o extrato apresentou concentração inibitória mínima contra os agentes patógenos, variando entre 2,5 mg/L a 4,5 mg/L. A atividade antibacteriana foi testada ainda contra *Escherichia coli*, *Salmonella paratyphi*, *Salmonella typhi* e *Sarcina lútea*, não exibindo atividade frente a estas bactérias (MAHBUB et al. 2011).

Ao avaliar a atividade antibacteriana de extratos obtidos da casca do caule de *C. cujete* e observar que os extratos metanólicos e clorofórmicos apresentaram significativa atividade antibacteriana frente às bactérias *S. aureus* e *B. subtilis*, Binutu (1997) isolou dois compostos fenólicos, a citar o ácido vanílico e o ácido 4-hidroxibenzóico, a partir desses extratos, que exibiram atividade antibacteriana ainda maior quando testados isoladamente. O ácido vanílico exibiu significativa atividade antibacteriana contra *S. aureus* e *B. subtilis* apresentando uma concentração inibitória mínima igual a 125 µg/mL e 175 µg/mL, respectivamente. Por sua vez, o ácido 4-hidroxibenzóico exibiu uma CIM igual a 250 µg/mL, contra ambas as bactérias (BINUTU, 1997).

Em outro estudo realizado com os extratos aquoso e etanólico da casca do caule e das folhas de *C. cujete*, evidenciou-se que todos os extratos se mostraram eficazes, ao serem testados contra duas cepas de *Mycobacterium tuberculosis* resistentes a múltiplos fármacos, DKU-156 e JAL-1236, exibindo valores de concentração inibitória mínima variando de 0,15 a 1,5 mg/mL, contra estes isolados multirresistentes de *M. tuberculosis*, que se mostrou comparável a estreptomicina (AGARWAL; CHAUHAN, 2015). Entre todos os extratos, o aquoso obtido da casca do caule foi o que exibiu maior potência antimicobacteriana, quando comparado com os outros extratos, com valores de concentração inibitória mínima iguais a 0,15 e 0,25 mg/mL contra as cepas DKU-156 e JAL-1236, respectivamente (AGARWAL; CHAUHAN, 2015). Outras bactérias do gênero *Mycobacterium*, também apresentaram sensibilidade, porém utilizando o extrato metanólico das folhas de *C. cujete* (MELÉNDEZ; CAPRILES, 2006).

Já o extrato etanólico do fruto, testados contra duas bactérias Gram-positivas, se mostrou ativo apenas contra *Streptococcus pneumoniae*, não sendo ativo contra *Streptococcus pyogenes* (CACERES et al., 1991).

O efeito antimicrobiano dos extratos da folha e casca de *C. cujete* também foi relatado no trabalho de Parvin et al. (2015), no qual a atividade foi avaliada pelo método de difusão em Ágar, utilizando culturas de *E. coli* e *S. aureus*, exibindo potente atividade antibacteriana, frente à ambas as bactérias, merecendo destaque a fração clorofórmica das folhas a 200 µg/mL que apresentou atividade comparável a canamicina.

Em conjunto, estes resultados da ação antimicrobiana de diversos extratos, frente a bactérias, como *S. pneumoniae*, *M. tuberculosis* e *E. coli* (CACERES et al., 1991; AGARWAL; CHAUHAN, 2015; PARVIN et al., 2015), evidenciam uma forte correlação

entre estes e os usos relatados do coité na medicina tradicional, contra algumas doenças infecciosas, justificando a sua utilização no tratamento da pneumonia, tuberculose e diarreias (GRENAND et al, 2004; ALONSO-CASTRO et al., 2012).

Esses resultados indicam a existência de compostos antimicrobianos nos diversos extratos. Estudos experimentais identificaram alcalóides, taninos ácidos fenólicos e flavonóides como os constituintes potencialmente responsáveis pela atividade antimicrobiana de *C. cujete* (BINUTU; LAJUBUTU, 1994; BINUTU, 1997).

Outras atividades, como antioxidante e anti-inflamatória também foram demonstradas para *C. cujete*, sendo esta última observada tanto *in vivo* como *in vitro*, ambas com uma relação dose-dependente. No estudo de avaliação do potencial anti-inflamatório *in vitro*, as folhas e as cascas tiveram sua atividade anti-inflamatória avaliada através do método de estabilização da membrana de eritrócitos humanos, na qual o extrato etanólico das folhas e casca na concentração de 1,0 mg/ml apresentaram forte atividade estabilizadora de membrana (53,86 e 61,85% de proteção, respectivamente) em comparação com o padrão utilizado (aspirina na concentração de 0,10 mg/ml) que apresentou proteção de 75,81% neste teste, indicando que ambos extratos possuíam atividade anti-inflamatória significativa (PARVIN et al., 2015). Já em modelo *in vivo*, utilizando o modelo de inflamação induzida por injeção subcutânea de formaldeído, a atividade anti-inflamatória do extrato hidroalcoólico das folhas, na dose de 1200 mg/kg, foi comprovada, apresentando-se equivalente à induzida pelo diclofenaco de sódio a 100 mg/kg (GERMOSÉN-ROBINEAU, 2007).

Em ambos os estudos o conteúdo de fenóis e flavonóides totais foram determinados, sugerindo serem estes os responsáveis por tal atividade nesta planta. A ação anti-inflamatória pode estar relacionada com a presença dos derivados da apigenina e quercetina, compostos fenólicos reconhecidos por sua elevada capacidade anti-inflamatória, e que já foram isolados nas folhas da referida espécie (AGARWAL; POPLI, 1992).

Na avaliação da ação antioxidante de *C. cujete*, os resultados demonstraram atividade antioxidante para o extrato etanólico das folhas e cascas e para todas as frações avaliadas, a citar: éter de petróleo, clorofórmio e acetato de etila, exibindo forte correlação entre a atividade antioxidante e o conteúdo fenólico total, na qual, a fração de acetato de etila das folhas exibiu significativa atividade antioxidante, demonstrada através do método do sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil ($IC_{50} = 8,78$ ug/mL), que foi comparável à exibida pelo padrão, ácido ascórbico, uma vez que o teor de flavonóides totais e fenólicos totais foi significativamente maior nessa fração (DAS et al., 2014). Em estudo realizado por David et al. (2007), utilizando o mesmo ensaio de sequestro de radical livre, o extrato metanólico das partes aéreas exibiram atividade antioxidante moderada, quando comparado ao padrão empregado, que pode ser justificada devido ao baixo conteúdo de compostos fenólicos extraídos. Por sua vez, o fruto apresentou baixo poder antioxidante, na qual os autores relacionaram essa baixa atividade com o baixo teor de flavonóides e fenóis totais encontrados no

extrato aquoso do fruto, que representou apenas 2,6% do rendimento total do extrato (LIZCANO et al., 2010).

Quanto à toxicidade de *C. kujete*, os estudos utilizaram apenas o fruto e as folhas para avaliação do potencial toxicológico desta espécie. Na qual, a polpa do fruto demonstrou ser potencialmente tóxica, sendo responsável por causar mortalidade perinatal e aborto em cabras (ASSIS et al., 2009).

Adicionalmente, o coité teve sua toxicidade confirmada em laboratório, através de ensaio em *Artemia salina*, no qual seus extratos aquoso e alcoólico foram ambos considerados como altamente tóxicos (BUSSMANN et al., 2011). No entanto, contrário a esses resultados, Espitia-Baena et al. (2011) e David et al. (2007) observaram que não foram produzidos efeitos tóxicos agudos em larvas de *Artemia salina* L., *Aedes aegypti* L em estágios III e IV, e em células apicais de raízes de *Allium cepa*, utilizando o extrato do epicarpo e das partes aéreas de *C. kujete*. Este último exibindo uma concentração letal média (CL_{50}) de 723,3 para larvas de *A. salina*, concentração esta, não considerada tóxica (DAVID et al., 2012). Resultado semelhante ao obtido por Coe et al. (2012), em que o extrato aquoso obtido das folhas não produziu efeito tóxico para as larvas de *A. salina* ($CL_{50} = 4382$).

Tais diferenças na atividade toxicológica podem ser explicadas pela presença ou não de alguns metabólitos secundários, que são muito ativos biologicamente e/ou concentração variada de compostos tóxicos, como ácido cianídrico, cádmio e chumbo, todos reportados nos extratos do coité (OGBUAGU, 2008; EJELONU et al., 2011).

Embora seja uma planta com várias finalidades terapêuticas, inclusive com comprovação de seu uso tradicional como antídoto de veneno de cobra, como anti-inflamatória e em doenças respiratórias, causadas por bactérias, o potencial tóxico da *C. kujete* foi demonstrado em ensaio preliminar, necessitando, a mesma, ser submetida a estudos adicionais para avaliação de sua toxicidade, e assim confirmar seu potencial toxicológico, bem como os prováveis mecanismos de toxicidade envolvidos.

4 | CONCLUSÃO

Diante do exposto, é perceptível o limitado número de estudos existentes quanto à farmacologia, isolamento de fitoconstituintes e, especialmente em relação à toxicidade de *Crescentia kujete*. No entanto, evidencia-se que vários componentes químicos distribuídos em iridóides, n-alquil glicosídeos, quinonas, ácidos fenólicos e esteroides foram descritos e, assim como uma variedade de outras espécies de plantas, que são utilizadas na medicina tradicional, o coité também possui alguns compostos biologicamente ativos, que poderiam fornecer possíveis estruturas para o desenvolvimento de novos fármacos. De acordo com os estudos, as atividades mais estudadas são anti-hemorrágica, antioxidante, citotóxica e antimicrobiana. Destaca-se, portanto, a necessidade de estudos que avaliem outras atividades farmacológicas que

permitam comprovar cientificamente alguns dos efeitos terapêuticos relatados através da medicina popular, bem como, pesquisas que avaliem os componentes químicos responsáveis pelas atividades biológicas.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, K.; POPLI, S. P. **The constituents of *Crescentia cujete* leaves.** Fitoterapia, v. 63, 1992.

AGARWAL, M.; CHAUHAN, S. **Anti-Mycobacterial Potential of *Crescentia cujete* (Bignoniaceae).** International Journal of Advanced Research in Botany (IJARB), v. 1, n. 1, p. 1-9, 2015.

ALONSO-CASTRO, A. J.; MALDONADO-MIRANDA, J. J.; ZARATE MARTINEZ, A.; JACOBO-SALCEDO, M. D. R.; FERNÁNDEZ-GALICIA, C.; FIGUEROA-ZUÑIGA, L. A.; RIOS-REYES, N. A.; LEÓN-RUBIO, M. A. D.; MEDELLÍN-CASTILLO, N. A.; REYES-MUNGUIA, A.; MÉNDEZ-MARTÍNEZ, R.; CARRANZA-ALVAREZ, D. **Medicinal plants used in the Huasteca Potosina, México.** Journal of Ethnopharmacology, v. 143, n. 1, p. 292-298, 2012.

ARANGO-ULLOA, J.; BOHORQUEZ, A.; DUQUE, M. C.; MAASS, B. L. **Diversity of the calabash tree (*Crescentia cujete* L.) in Colombia.** Agroforest Syst, v. 76, p. 543–553, 2009.

ASSIS, T. S.; MEDEIROS, R. M. T.; ARAÚJO, J. A. S.; DANTAS, A. F. M.; RIET-CORREA, F. **Intoxicações por plantas em ruminantes e equídeos no Sertão Paraibano,** Pesq. Vet. Bras., v. 29, p. 919–924, 2009.

BINUTU, O. A.; LAJUBUTU, B. A. **Antimicrobial potentials of some plant species of the Bignoniaceae family.** African Journal of Medicine and Medical Sciences, v. 23, n. 3, p. 267–273, 1994.

BINUTU, O. A. **Phytochemical and antimicrobial studies on *Crescentia cujete*.** Fitoterapia, v. 68, n. 2, p. 184-185, 1997.

BUSSMANN, R. W.; MALCA, G.; GLENN, A.; SHARON, D.; NILSEN, B.; PARRIS, B.; DUBOSE, D.; RUIZ, D.; SALEDA, J.; MARTINEZ, M.; CARILLO, L.; WALKER, K.; KUHLMAN, A.; TOWNESMITH, A. **Toxicity of medicinal plants used in traditional medicine in Northern Peru.** J. Ethnopharmacol., v. 137, n. 1, p. 121–140, 2011.

CACERES, A.; ALVAREZ, A. V.; OVANDO, A. E.; SAMAYOA, B. E. **Plants used in Guatemala for the treatment of respiratory diseases. 1. Scrrning of 68 plants against gram-positive bacteria.** Journal of Ethnopharmacology, v. 31, p. 193-208, 1991.

COE, F. G.; PARIKH, D. M.; JOHNSON, C. A.; ANDERSON, G. J. **The good and the bad: Alkaloid screening and brine shrimp bioassays of aqueous extracts of 31 medicinal plants of eastern Nicaragua.** Pharm. Biol., v. 50, n. 3, p. 384-392, 2012.

DANTAS, I. C. **Princípios ativos das plantas medicinais.** In: DANTAS, I. C. O raizeiro. 1ª ed. João Pessoa–PB. Editora: EDUEPB, 2008.

DAS, N.; ISLAM, M. E.; JAHAN, N.; ISLAM, M. S.; KHAN, A.; ISLAM, M. R.; PARVIN, M. S. **Antioxidant activities of ethanol extracts and fractions of *Crescentia cujete* leaves and stem bark and the involvement of phenolic compounds.** BMC Complementary and Alternative Medicine, v. 14, n. 45, 2014.

DAVID, J. P.; MEIRA, M.; DAVID, J. M.; BRANDÃO, H. N.; BRANCO, A.; AGRA, M. F.; BARBOSA, M. R.; QUEIROZ, L. P.; GIULIETTI, A. M. **Radical scavenging, antioxidant and cytotoxic activity of Brazilian Caatinga plants.** Fitoterapia, v. 78, n. 3, p. 215-218, 2007.

- EJELONU, B. C.; LASISI, A. A.; OLAREMU, A. G.; EJELONU, O. C. **The chemical constituents of calabash (*Crescentia cujete*)**. African Journal of Biotechnology, v. 10, n. 84, p. 19631-19636, 2011.
- ENRIQUE, P. C.; AUGUSTO, C. S.; EDUARDO, H. R.; LAZARO, M. A. **Utilización del zumo de Jícara (*Crescentia cujete*) en El tratamiento de la dermatomicosis en terneros**. REDVET – Rev. electrón. vet., v. 9, n. 7, 2008.
- ESPITIA-BAENA, E. J.; DURAN-SANDOVAL, H. D. R.; FANDIÑO-FRANKY, J.; DÍAZ-CASTILLO, F.; GÓMEZ-ESTRADA, H. A. **Química y biología del extracto etanólico del epicarpio de *Crescentia cujete* L. (totumo)**. Revista Cubana de Plantas medicinales, v. 16, n. 4, 2011.
- FDA. **U.S. Food and Drug Administration**. Disponível em: <www.accessdata.fda.gov/scripts/plantox/textResults.cfm> Acesso em Setembro de 2015.
- GERMOSÉN-ROBINEAU, L. **Pharmacopée Végétale Caribéenne**. 2ª ed. Santo Domingo, Rép. Dominicaine. Editora & Pap. Josué, 2007. Disponível em: <<https://issuu.com/scduag/docs/pharmacope>> Acesso em Abril de 2016.
- GÓMEZ-ESTRADA H.; DÍAZ-CASTILLO, F.; FRANCO-OSPINA, L.; MERCADO-CAMARGO, J.; GUZMÁN-LEDEZMA, J.; MEDINA, J. D.; GAITÁN-IBARRA, R. **Folk medicine in the northern coast of Colombia: an overview**. J. Ethnobiol. Ethnomed. v. 7. N. 27, p. 1-10, 2011.
- GRENAND, P.; MORETTI, C.; JACQUEMIN, H.; PRÉVOST, M. E. **Pharmacopées traditionnelles en Guyane**. Institut de recherche pour le développement. IRD Éditions, Paris, 2004.
- GUNATILAKA, A. A. L.; KINGSTON, D. G. I.; JOHNSON, R. K. **Mechanism-based isolation and structures of some anticancer active natural products**. Pure & Appl. Chem., v. 66, p. 2219-2222, 1994.
- GUNATILAKA, A. A. L.; KINGSTON, D. G. I. **DNA - Damaging Natural Products with Potential Anticancer Activity**. Atta-ur-Rahman (Ed.) Studies in Natural Products Chemistry, v. 20, 1998.
- HELTZEL, C. E.; GUNATILAKA, A. A. L.; GLASS, T. E.; KINGSTON, D. G. I.; **Furofuranonaphthoquinones: bioactive compounds with a novel fused ring system from *Crescentia cujete***. Tetrahedron, v.49, n.31, p. 6757-6762, 1993a
- HELTZEL, C. E.; GUNATILAKA, A. A. L.; GLASS, T. E.; KINGSTON, D. G. I.; HOFFMANN, G.; JOHNSON, R. K. **Bioactive furanonaphthoquinones from *Crescentia cujete***. J. Nat. Prod. v. 56, n. 9, p. 1500-1505, 1993b.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS – INVIMA. **Normas farmacológicas**. Bogotá: Ministerio de la Protección Social, 2006.
- KANEKO, T. OHTANI, K.; KASAI, R.; YAMASAKI, K.; NGUYEN, M. D. **Iridoids and iridoid glucosides from fruits of *Crescentia cujete***. Phytochemistry, v. 46, n. 5, p. 907-910, 1997.
- KANEKO, T.; OHTANI, K.; KASAI, R.; YAMASAKI, K.; NGUYEN, M. D. **n-Alkyl glycosides and p-hydroxybenzoxyloxy glucose from fruits of *Crescentia cujete***. Phytochemistry, v. 47, n. 2, p. 259-263, 1998.
- KWON, K. H.; MURAKAMI, A.; TANAKA, T.; OHIGASHI, H. **Dietary rutin, but not its aglycon quercetin, ameliorates dextran sulfate sodium induced experimental colitis in mice: attenuation of proinflammatory gene expression**. Biochem. Pharmacol. v. 69, p. 395-406, 2005.
- LANS, C. A. **Ethnomedicines used in Trinidad and Tobago for urinary problems and diabetes mellitus**. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 2, n. 45, 2006.

- LANS, C.; HARPISTA, T.; GEORGES, K.; BRIDGEWATER, E. **Medicinal plants used for dogs in Trinidad and Tobago**. Preventive Veterinary Medicine, v. 45, p. 201-220, 2000.
- LIZCANO, L. J.; BAKKALI, F.; RUIZ-LARREA, M. B.; RUIZ-SANZ, J. I. **Antioxidant activity and polyphenol content of aqueous extracts from Colombian Amazonian plants with medicinal use**. Food Chemistry, v. 119, n. 4, p. 1566-1570, 2010.
- LOHMANN, L. G. 2015. **Bignoniaceae**. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114007>>. Acesso em maio de 2016.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.
- MAHBUB, K. R.; HOQ, M. M.; AHMED, M. M.; SARKER, A. **In vitro antibacterial activity of *Crescentia cujete* and *Moringa oleifera***. Bangladesh research publications journal, v. 5, n. 4, p. 337-343, 2011.
- MANHEZI, A. C.; BACHIONI, M. M.; PEREIRA, A. L. **Utilização de ácidos graxos essenciais no tratamento de feridas**. Rev. Bras. Enferm., v. 61, n. 5, p. 620-628, Brasília 2008.
- MELÉNDEZ, P. A.; CAPRILES, V. A. **Antibacterial properties of tropical plants from Puerto Rico**. Phytomedicine, v. 13, p. 272–276, 2006.
- MOLANDER, M.; NIELSEN, L.; SØGAARD, S.; STAERK, D.; RØNSTED, N.; DIALLO, D.; CHIFUNDERA, K. Z.; STADEN, J. V.; JÄGER, A. K. **Hyaluronidase, phospholipase A2 and protease inhibitory activity of plants used in traditional treatment of snakebite-induced tissue necrosis in Mali, DR Congo and South Africa**. Journal of Ethnopharmacology, v. 157, p. 171-180, 2014.
- MONTEIRO, M. V. B.; BEVILÁQUA, C. M. L.; PALHA, M. D. C.; BRAGA, R. R.; SCHWANKE, K.; RODRIGUES, ST, LAMEIRA, O. A. **Ethnoveterinary knowledge of the inhabitants of Marajó Island, Eastern Amazonia, Brazil**. Acta Amazonica, v. 41, n. 2, p. 233-242, 2011.
- OGBUAGU, M. N. **The nutritive and anti-nutritive compositions of calabash (*Crescentia cujete*) fruit pulp**. Journal of Animal and Veterinary Advances, v. 7, n. 9, p. 1069-1072, 2008.
- OTERO, R.; FONNEGRA, R.; JIMÉNEZ, S. L.; NÚÑEZ, V.; EVANS, N.; ALZATE, S. P.; GARCÍA, M. E.; SILDARRIAGA, M.; DEL VALLE, G.; OSÓRIO, R. G.; DÍAZ, A.; VALDERRAMA, R.; DUQUE, A.; VÉLEZ, H. N. **Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia. Part I: Traditional use of plants**. Journal of Ethnopharmacology, v. 71, p. 493-504, 2000a.
- OTERO, R. NÚÑEZ, V.; BARONA, J.; FONNEGRA, R.; JIMÉNEZ, S. L.; OSÓRIO, R. G.; SILDARRIAGA, M.; DÍAZ, A. **Snakebites and ethnobotany in the northwest region of Colombia. Part III: neutralization of the haemorrhagic effect of *Bothrops atrox* venom**. Journal of Ethnopharmacology, v. 73, p. 223-241, 2000b.
- PARVIN, M. S.; DAS, N.; JAHAN, N.; AKHTER, M. A.; NAHAR, L.; ISLAM, M. E. **Evaluation of in vitro anti-inflammatory and antibacterial potential of *Crescentia cujete* leaves and stem bark**. BMC Research Notes, v. 8, n. 412, p 1-7, 2015.
- PEREIRA, S. G.; ARAÚJO, S. A.; GUILHERME, G. M. S. P.; SANTOS, L. S.; JUNIOR, L. M. C. **In vitro acaricidal activity of *Crescentia cujete* L. fruit pulp against *Rhipicephalus microplus***. Parasitol Res. v. 116, n. 5, p. 1487-1493, 2017.
- REVILLA, J. **Apontamentos para a cosmética amazônica**. Manaus: INPA, 532p. 2002.

- SANTOS, M. M.; NUNES, M. G. S.; MARTINS, R. D. **Uso empírico de plantas medicinais para tratamento de diabetes.** Rev. Bras. Pl. Med., v.14, n.2, p.327-334, 2012.
- SHASTRY, C. S.; ASWATHANARAYANA, B. J.; BHALODIA, M. M. **Antivenom activity of ethanolic extract of *Crescentia cujete* fruit.** International Journal of Phytomedicine, v. 4, n. 1, p. 108-114, 2012.
- SIMÕES, C. M. O. SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** 6ª ed. Porto Alegre: Editora da UFSC, 2000.
- SINGH, D.; ARYA, P. V.; SHARMA, A.; AGGARWAL, V. P.; DOBHAL, M. P.; GUPTA, R. S. **Antioxidant Potential of Plumieride against CCl₄-Induced Peroxidative Damage in Rats.** Antioxidants, v. 3, n. 4, p. 798-813, 2014.
- SMITH, B. A.; DOLLEAR, F. G. **Oil from calabash seed, *Crescentia cujete* L.** Journal of the American Oil Chemists Society, v. 24, n. 2, p. 52-54, 1947.
- UGBABE, G. E. AYODELE, A. E.; AJOKU, G. A.; KUNLE, O. F.; KOLO, I.; OKOGUN, J. I. **Preliminary Phytochemical and Antimicrobial Analyses of the Leaves of Nigerian Bignoniaceae Juss.** Global Research Journals. v. 1, n. 1, p. 001–005, 2010.
- VOLPATO, G.; GODÍNEZ, D.; BEYRA, A.; BARRETO, A. **Uses of medicinal plants by Haitian immigrants and their descendants in the Province of Camaguey, Cuba.** Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 5, n. 16, p. 1-9, 2009.
- WANG, G.; YIN, W.; ZHOU, Z. Y.; HSIEH, K. L.; LIU, J. K. **New iridoids from the fruits of *Crescentia cujete*.** Journal of Asian Natural Products Research, v. 12, n. 9, p. 770–775, 2010.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-076-6

