



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

ELIZANDRA MARIA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA, HISTOQUÍMICA E FITOQUÍMICA DE
ESPÉCIES DO GÊNERO *Cucumis* L. (Cucurbitaceae A. Juss.)**

RECIFE

2023

ELIZANDRA MARIA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA, HISTOQUÍMICA E FITOQUÍMICA DE
ESPÉCIES DO GÊNERO *Cucumis* L. (Cucurbitaceae A. Juss.)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências Farmacêuticas. Área de concentração: Fármacos e Medicamentos.

Orientadora:

Profa. Dra. Karina Perrelli Randau

RECIFE

2023

Catálogo na fonte:
Bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4: 1895

S586c Silva, Elizandra Maria da.
Caracterização anatômica, histoquímica, e fitoquímica de espécies do gênero *Cucumis* L. (*Cucurbitaceae* A. Juss.) / Elizandra Maria da Silva – 2023.
53 p.

Orientadora: Karina Perrelli Randau
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Recife, 2023.

Inclui referências e apêndices.

1. *Cucurbitaceae*. 2. *Cucumis anguria* L.. 3. Cromatografia. 4. Farmacobotânica. 5. Microscopia. Randau, Karina Perrelli (orientadora). II. Título.

615 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2023 - 204)

ELIZANDRA MARIA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA, HISTOQUÍMICA E FITOQUÍMICA DE
ESPÉCIES DO GÊNERO *Cucumis* L. (Cucurbitaceae A. Juss.)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de mestre em Ciências Farmacêuticas. Área de concentração: Fármacos e Medicamentos.

Aprovada em: 15/02/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Karina Perrelli Randau (Presidente)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Alex Lucena de Vasconcelos (Examinador Externo)
Centro Universitário Estácio do Recife

Prof.^a. Dr.^a. Rafaela Damasceno Sá (Examinadora Externa)
Centro Universitário da Vitória de Santo Antão

Dedico este trabalho à minha família, Socorro, Alexsandra,
Alexandra, Leandra e Breno.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado discernimento, saúde mental e física para a condução deste trabalho.

A minha mãe, Alexsandra e minha avó Socorro, pelo carinho, amor e ensinamentos que me ajudaram a ser quem sou hoje. Às minhas irmãs, Alexandra e Leandra, que amo imensamente e sei o quanto elas torcem e vibram por mim. Obrigada pela união, força, carinho e amizade.

Ao meu companheiro, Breno Cordeiro Bispo, por me apoiar e ajudar sempre, além de toda paciência que teve ao viajar coletando espécies comigo. Obrigada por sempre acreditar em mim, obrigada por ser meu parceiro na vida.

A minha orientadora, Profa. Dra. Karina Perrelli Randau, pela oportunidade, ensinamentos, paciência e confiança. Agradeço por sempre me incentivar e acreditar no meu trabalho. Levarei a senhora como exemplo de profissionalismo, competência e honestidade.

Ao Prof. Dr. Alex Lucena de Vasconcelos, por me acolher e direcionar durante a graduação. Agradeço por me apresentar o mundo da ciência e me incentivar a ser uma pesquisadora. Agradeço por ser membro da banca examinarora.

A profa. Dra. Rafaela Damasceno Sá, pela participação da banca examinadora, agradeço a disponibilidade e preciosa contribuição.

Aos amigos do Laboratório de Farmacobotânica, em especial ao MSc. Cledson dos Santos Magalhães pelos ensinamentos passados ao longo desse tempo e por todo apoio dado, que contribuiu grandemente para a realização deste projeto.

Ao agrônomo Luiz Fernando, pelo apoio dado mesmo sem me conhecer.

A Universidade Federal de Pernambuco, em especial ao Departamento de Ciências Farmacêuticas.

Ao programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, por ter possibilitado esta conquista e por todo suporte dado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, pelos ensinamentos que contribuíram para minha formação.

Quando a próxima tarefa é uma montanha a sua frente,
ela pode parecer muito difícil de se escalar.
Mas, você não precisa escalá-la de uma só vez...

Dê um pequeno passo...

E dê mais um pequeno passo...

E, mais um... E então, outro...

E você descobrirá que a tarefa,
que era uma montanha a sua frente,
é apenas uma montanha que você já escalou!

Ashley Rice

RESUMO

Cucumis anguria L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach. pertencem à família Cucurbitaceae e são popularmente conhecidas como maxixe. Na medicina popular suas folhas são empregadas para o tratamento de pneumonia, hiperglicemia, feridas e malária. Devido a isso, é de suma importância estudos que auxiliem na identificação e padronização farmacobotânica das espécies. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi realizar um estudo anatômico, histoquímico e fitoquímico das espécies *Cucumis anguria* e *Cucumis dipsaceus*. Desta forma, foram empregados métodos convencionais em anatomia vegetal e microscopia para preparo e análise de lâminas semipermanentes, contendo secções transversais do caule, pecíolo, folhas e secções paradérmicas da lâmina foliar das espécies. Também foram utilizados testes histoquímicos e fitoquímicos no intuito de localizar os metabólitos presentes na lâmina foliar e identificar os constituintes químicos presentes nas amostras. A análise microscópica permitiu a identificação e diferenciação de células vegetais, presenças de tricomas tectores e glandulares, além de evidenciar caracteres anatômicos como formato de caule, pecíolo e organização do mesofilo. Por meio da histoquímica, foi possível evidenciar a presença de alcaloides, amido, compostos fenólicos, compostos lipofílicos, lignina e taninos. Com relação à prospecção fitoquímica, foi possível a identificação de monoterpenos, sesquiterpenos, triterpenos, esteroides, alcaloides e açúcares redutores. Os resultados obtidos fornecem importantes informações para o controle de qualidade e diferenciação das espécies, uma vez que possuem estudos escassos na literatura.

Palavras-chave: cucurbitaceae; *Cucumis anguria* L.; *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.; cromatografia; farmacobotânica; microscopia.

ABSTRACT

Cucumis anguria L. and *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach. belong to the Cucurbitaceae family and are popularly known as maxixe. In popular medicine, its leaves are used to treat pneumonia, hyperglycemia, wounds and malaria. Therefore, it is extremely important to carry out studies that help in the identification and pharmacobotanical standardization of the species. In this context, the objective of this work is to carry out an anatomical, histochemical and phytochemical study of the species *Cucumis anguria* and *Cucumis dipsaceus*. Conventional methods in plant anatomy and microscopy were used to prepare and analyze, semi-permanent slides containing cross-sections of the stem, petiole, leaves and paradermal sections of the leaf blade of the species. Histochemical and phytochemical tests were also used in order to locate the metabolites present in the leaf blade and identify the chemical constituents present in the samples. The microscopic analysis allowed the identification and differentiation of plant cells, the presence of tector and glandular trichomes, besides showed anatomical characters such as the shape of the stem, petiole and organization of the mesophyll. Through histochemistry, it was possible to show the presence of alkaloids, starch, phenolic compounds, lipophilic compounds, lignin and tannins. Regarding the phytochemical prospection, it was possible to identify monoterpenes, sesquiterpenes, triterpenes, steroids, alkaloids and reducing sugars. The results obtained provide important information for quality control and species differentiation, since they have reduced studies in the literature.

Key words: cucurbitaceae; *Cucumis anguria* L.; *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.; chromatography; pharmacobotany; microscopy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Distribuição geográfica do gênero <i>Cucumis</i> L. no Brasil.....	19
Quadro 1-	Chave de identificação das espécies mais populares no Brasil.....	18
Figura 2 -	Aspectos botânicos de <i>Cucumis anguria</i> L.....	22
Quadro 2-	Enquadramento taxonômico da espécie <i>Cucumis anguria</i> L.....	21
Figura 3 -	Aspectos botânicos de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	25
Quadro 3 -	Enquadramento taxonômico da espécie <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	24
Figura 4 -	Secções transversais do caule de <i>Cucumis anguria</i> L.....	30
Quadro 4 -	Metodologia utilizada na caracterização histoquímica de lâminas foliares.....	28
Figura 5 -	Secções transversais do pecíolo de <i>Cucumis anguria</i> L.....	31
Quadro 5 -	Sistemas cromatográficos e reveladores utilizados na caracterização fitoquímica.....	29
Figura 6 -	Aspecto frontal da lâmina foliar de <i>Cucumis anguria</i> L.....	32
Quadro 6 -	Caracteres anatômicos do caule, pecíolo e lâmina foliar de <i>Cucumis anguria</i> L. e <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	38
Figura 7 -	Secções transversais da lâmina foliar de <i>Cucumis anguria</i> L.....	32
Quadro 7 -	Resultados da caracterização fitoquímica de extratos foliares de <i>Cucumis anguria</i> L. e <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	39
Figura 8 -	Histoquímica da lâmina foliar de <i>Cucumis anguria</i> L.....	33
Figura 9 -	Secções transversais do caule de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	34
Figura 10 -	Secções transversais do pecíolo de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	35
Figura 11 -	Aspecto frontal da lâmina foliar de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.	35
Figura 12 -	Secções transversais da lâmina foliar de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.	36
Figura 13 -	Histoquímica da lâmina foliar de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCD	Cromatografia em Camada Delgada
IPA	Instituto Agrônômico de Pernambuco
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNPMF	Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos
SNC	Sistema Nervoso Central
SUS	Sistema Único de Saúde
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	OBJETIVO GERAL.....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1	FAMÍLIA CUCURBITACEAE A.Juss.....	16
3.2	GÊNERO <i>Cucumis</i> L.....	17
3.2.1	Distribuição geográfica no Brasil.....	18
3.2.2	Usos etnomedicinais.....	19
3.2.3	Estudos farmacológicos.....	20
3.2.4	Aspectos fitoquímicos.....	20
3.3	ESPÉCIE <i>Cucumis anguria</i> L.....	21
3.3.1	Aspectos botânicos.....	21
3.3.2	Uso popular.....	22
3.3.3	Estudos farmacológicos.....	23
3.3.4	Perfil fitoquímico.....	23
3.4	ESPÉCIE <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	24
3.4.1	Aspectos botânicos.....	24
3.4.2	Uso popular.....	25
3.4.3	Estudos farmacológicos.....	25
3.4.4	Perfil fitoquímico.....	26
4	METODOLOGIA.....	27
4.1	COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL VEGETAL.....	27
4.2	CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA.....	27
4.3	CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR.....	27
4.4	CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE EXTRATOS FOLIARES.....	28
5	RESULTADOS.....	30
5.1	CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DE <i>Cucumis anguria</i> L.....	30
5.1.1	Caule.....	30
5.1.2	Pecíolo.....	31
5.1.3	Lâmina foliar.....	31

5.2	CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR DE <i>Cucumis anguria</i> L.....	33
5.3	CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DE <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	33
5.3.1	Caule	33
5.3.2	Pecíolo	34
5.3.3	Lâmina foliar	35
5.4	CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR DE <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	36
5.5	CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE EXTRATOS FOLIARES DE <i>Cucumis anguria</i> L. e <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.....	38
6	DISCUSSÃO	40
7	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	45
	APÊNDICE A - ARTIGO SUBMETIDO NA REVISTA DIVERSITAS JOURNAL	53

1 INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais acompanha a evolução da humanidade, tal prática sempre foi fundamentada em evidências e no saber popular. Ao longo dos séculos os produtos de origem natural passaram a ser a principal alternativa terapêutica no tratamento de diversas patologias, devido não somente a fácil obtenção e tradição, mas também a falta de medicamentos alopáticos (FIRMO, 2011).

Segundo Figueiredo (2014), em todo mundo já foram catalogadas mais de 365.000 espécies de plantas, porém estima-se que apenas 1.100 destas tiveram seus metabólitos secundários estudados e consequentemente propriedades medicinais. Destaca-se que 40% de todo o medicamento mundial é de origem biológica e destes, 60% são provenientes de plantas, exemplificando que mais de 25.000 espécies de vegetais são utilizadas como fitoterápicos.

De acordo com o Ministério da Saúde (MS, 2015), observa-se que a fitoterapia apresenta uma intensa participação na assistência à saúde, sendo uma das principais fontes de inovação em saúde. Diante deste cenário, em 1978, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), deixaram evidente a importância de valorização governamental no uso de plantas medicinais no cotidiano das pessoas, visto que cerca de 80% da população mundial as utilizam nos cuidados básicos de saúde (ZARDETO-SABEC et al., 2019).

Perante a biodiversidade do Brasil, o interesse popular e institucional por plantas medicinais vem aumentando consideravelmente, culminando no incentivo da fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS) como ferramenta para diminuir as desigualdades do país e ampliar as opções terapêuticas de tratamento (MS, 2006).

Em razão disso, em 2006 foi lançada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), que tem como objetivo facilitar o acesso da população aos medicamentos, uso sustentável da biodiversidade, inclusão social e regional, desenvolvimento industrial nacional e valorização e preservação do conhecimento empírico das comunidades tradicionais e indígenas (CUSTÓDIO; CAETANO; ALMEIDA, 2022).

Dentro desta perspectiva, espécies vegetais da família Cucurbitaceae são amplamente utilizadas na medicina tradicional e possui grande importância econômica, por se tratar da maior família de hortaliças e frutíferas (MATTOS, 2016). Possui cerca de 130 gêneros, dos quais pode-se citar: *Cucurbita*, *Cucumis*, *Citrullus*, *Legenaria* e aproximadamente 800 espécies (ROLNIK; OLAS, 2020). Apresentam diferentes benefícios terapêuticos, como

tratamento para diabetes, edema, problemas cardíacos e respiratórios, tumores e câncer (MUKHERJEE et al., 2022).

Cucumis anguria L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach. pertencentes ao gênero *Cucumis*, são espécies largamente utilizadas na medicina popular. *C. anguria* normalmente encontrada em locais como África, Brasil, Cuba, Índia, Estados Unidos e Zimbábue (YOON; CHUNG; THIRUVENGADAM, 2015), é empregada para o tratamento de dor no estômago, icterícia, hemorroidas e prevenção da formação de cálculos renais (JEYAKUMAR; KAMARAJ; THIRUVENGADAM, 2014). Já *C. dipsaceus*, originária da Etiópia e cultivada em regiões tropicais como Uganda, Quênia e países da África (LATA; MITTAL, 2018), é empregada para tratar infecções bacterianas, diarreia, doenças inflamatórias, dor e diabetes, além de ser consumida como alimento (KIMATHI et al., 2022).

Apesar de existir na literatura informações sobre triagem fitoquímica de ambas as espécies, estudos sobre anatomia e histoquímica são escassos. Devido a isso, estudos anatômicos permitem a identificação segura e correta para estabelecer parâmetros de qualidade e padronização botânica. Já os estudos histoquímicos e fitoquímicos são essenciais para identificar seus fitocompostos e suas estruturas de armazenamento.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Caracterizar e comparar a anatomia, histoquímica e fitoquímica das espécies *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os caracteres de diagnose das espécies *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.
- Verificar os locais de síntese ou acúmulo dos metabólitos foliares de *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.
- Investigar a presença de metabólitos secundários nas folhas de *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 FAMÍLIA CUCURBITACEAE A.Juss.

A família Cucurbitaceae A.Juss. compreende aproximadamente 125 gêneros e 960 espécies, sendo a maior representante dentre as hortaliças e frutíferas utilizadas tradicionalmente na medicina antiga e nas tradições culinárias (MUKHERJEE et al., 2022). O nome Cucurbitaceae vem do latim, no qual a palavra *corbis* significa garrafa ou cesto, pois seus frutos maduros muitas vezes eram utilizados como recipientes e até mesmo instrumentos musicais (ROLNIK; OLAS, 2020).

É representada pela subfamília Cucurbitoideae, com 10 tribos (Benincaseae, Bryonieae, Coniandreaea, Cucurbiteae, Herpetospermae, Jolifficeae, Luffeae, Schizopeponeae, Sicyeae, Trichosantheae); e a subfamília Nhandiroboideae com a tribo Zanonieae. A maioria das variedades comestíveis originou-se da subfamília Cucurbitoideae que produzem frutos economicamente valiosos como abóboras, melancias, melões e pepinos (MATTOS, 2016).

Cucurbitaceae são predominantemente escandentes ou rastejantes, perenes ou anuais e podem se apresentar de forma monoica ou dioica. Os caules são glabros, sulcados ou pilosos. As gavinhas espiraladas são simples ou ramificadas e se localizam ao lado das axilas. As folhas são simples, alternadas, sem estípulas, inteiras ou palmadamente lobadas, bem como membranáceas e subcoriáceas. Inflorescências racemosas, axilares, paniculadas, fasciculadas ou cimosas; flores unissexuais, pentâmeras e actinomorfas; frutos baga ou cápsula, indeiscente ou deiscente, epicarpo duro, mesocarpo e endocarpo carnoso com sementes numerosas, endosperma ausente e embrião reto (GOMES-KLEIN et al., 2010).

São amplamente distribuídas nos trópicos e subtropicais úmidos ou áridos particularmente em florestas da América do Sul e em campos, florestas e savanas da África, sendo sensíveis a baixa temperatura (LIMA, 2010). Segundo Gomes-Costa e Alves (2012), no Brasil são encontradas 156 de cucurbitáceas, distribuídas em 30 gêneros, nas quais 22 gêneros são citados na região Nordeste.

Vários benefícios terapêuticos têm sido relatados dessas plantas alimentícias da família Cucurbitaceae, especialmente na farmacopeia Ayurveda e chinesa. Os usos tradicionais mais conhecidos são tratamentos contra doenças sexualmente transmissíveis como gonorreia e sífilis, doenças respiratórias, úlceras, constipação, vermes, icterícia, fadiga,

sarna, infecções de pele, doenças metabólicas como diabetes e obesidade, doenças renais e hepáticas (OMOKHUA-UYI; VAN STADEN, 2020).

As plantas pertencentes a esta família têm grande importância medicinal devido à presença de vários fitocompostos como, glicosídeos, taninos, resinas, carboidratos, saponinas, carotenoides, fitosteróis e principalmente cucurbitacinas triterpenoides. Suas sementes são ricas em proteínas, minerais, carotenoides e tocoferóis, representados por α - e γ -tocoferol (MUKHERJEE et al., 2022).

3.2 GÊNERO *Cucumis* L.

Cucumis L. são plantas trepadeiras ou prostradas, híspidas e com expressão sexual monoica ou dioica. Possuem gavinhas simples. Apresentam folhas simples, denteadas, de 3 a 5 lobos ou angulosas. Seus representantes apresentam flores estaminadas reunidas em fascículos ou solitárias ou flores pistiladas solitárias. Os frutos são carnosos, indeiscente, com diferentes texturas (espinhoso, liso, papiloso ou tuberculado), na maturidade são amarelos, verdes, alaranjados ou esverdeados. As numerosas sementes são ovaladas ou oblongas, lisas, compridas, branco pardo ou amareladas (GOMES-KLEIN et al., 2015).

O gênero inclui cerca de 52 espécies, dentre elas podem-se citar: *C. hirsutus* Sond. em Harv. & Son; *C. humifructus*; *C. gracilis* (Kurz) H. Schaef; *C. hystrix* Chakrav; *C. javanicus* (Miq.) H. Schaef; *C. leiospermus* (Wight & Arn.) H. Schaef; *C. maderaspatanus* L.; *C. melo* L.; *C. ritchiei* (CB Clarke) H. Schaef; *C. rumphianus* (Scheff.) H. Schaef; *C. sativus*; *C. aculeatus* Cognição; *C. africanus* L.; *C. anguria* L.; *C. baladensis* Thulin; *C. canoxyi* Thulin & AAI-Gifri; *C. carolinus* JHKirkbr; *C. dipsaceus* Ehrenb. ex Spach; *C. ficifolius* A. Rico; *C. hastatus* Thulin; *C. heptadactylus* Naudin; *C. insignis* C. Jeffrey; *C. jeffreyano* Thulin; *C. calahariensis* A. Meeuse; *C. meeusei* C. Jeffrey; *C. messorius* (C. Jeffrey) H. Schaef; *C. myriocarpus* Naudin; *C. prolator* JH Kirkbr; *C. profeta* L.; *C. pubituberculatus* Thulin (SCHAEFER, 2007).

Aproximadamente 38 espécies são originárias da África, 19 da Ásia e 6 da Austrália (PETRUS, 2014). Segundo Queiroz (1998), as espécies *C. melo* e *C. anguria* são algumas das mais importantes do gênero que chegaram ao continente americano cerca de 300 anos atrás, através dos escravos africanos. De acordo com Lima (2010), no Brasil são comumente encontradas as espécies *C. anguria* L., *C. dipsaceus*, *C. melo* L. e *C. sativus*. (Quadro 1).

Quadro 1 - Chave de identificação das espécies mais populares no Brasil

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO	
1. Ovário e fruto glabro ou pubescente; folhas inteiras ou suavemente lobadas	<i>Cucumis melo</i>
1'. Ovário e fruto espinescente, tuberculado ou papiloso; folhas suavemente a profundamente lobadas	2
2. Fruto adulto densamente equinado, encobrindo a superfície	<i>Cucumis dipsaceus</i>
2'. Fruto adulto com ornamentação esparsa, não encobrindo a superfície	3
3. Folhas profundamente lobadas; lobos obovados; fruto equinado	<i>Cucumis anguria</i>
3' Folhas suavemente lobadas; lobos triangulares; fruto tuberculado ou papiloso	<i>Cucumis sativus</i>

Fonte: Lima (2020).

3.2.1 Distribuição geográfica no Brasil

Segundo Lima (2022), o gênero *Cucumis* L. não é endêmico no Brasil, entretanto possui ampla distribuição no território brasileiro. Existem ocorrências confirmadas das espécies *C. melo* L., *C. sativus* L., *C. anguria* L. e *C. dipsaceus* Ehrenb. nas regiões: Norte (Amazonas, Rondônia, Tocantins); Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe); Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso); Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina). Nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica (Figura 1).

Figura 1 - Distribuição geográfica do gênero *Cucumis* L. no Brasil



Fonte: Lima (2022).

3.2.2 Usos etnomedicinais

O uso tradicional do gênero *Cucumis* L. é abrangente. Saboo e apoiadores (2013) relataram que *C. sativus* (Pepino) é popularmente utilizado como emoliente, melhorando a digestão e constipação; suas sementes apresentam atividade diurética e anti-helmíntica. Já os frutos de *C. melo* (melão) são utilizados tradicionalmente como laxativo, galactagogo, diurético e anti-inflamatório tópico.

O chá das folhas ou suco de *C. africanus* é utilizado para infecção na pele, câncer, dor, vermes, doença hepática, inflamação, gonorreia, malária e doenças em animais (WATT; BREYER-BRANDWIJK, 1962; HUTCHINGS et al., 1996).

Chá das folhas e raízes de *Cucumis metuliferus* Schrad. é utilizado para asma (FERRARA, 2018; SEMENYA; MAROYI, 2018). A espécie *C. myriocarpus* é usada como purgativo, antiemético e para tratamento de furúnculos cutâneos (WATT; BREYER-BRANDWIJK, 1962; MCKENZIE et al., 1988; MAGWEDE et al., 2019; MOTEETE et al., 2019). *Cucumis zeyheri* Sond. é utilizada como purgativa (MAGWEDE et al., 2019; MOTEETE et al., 2019).

Num levantamento realizado na Etiópia, Teklehaymanot et al. (2007), relataram que o uso tópico de uma pasta das folhas de *C. ficifolius* é utilizada para eczema e ferimentos; seu

suco e fruto são usados para dor no estômago, infecções bacterianas, picada de cobra e doenças no trato urinário.

Engels et al. (1991), evidenciaram que *C. aculeatus* apresenta uso tradicional para diarreia, lepra, enxaquecas, feridas, gonorreia e Njoroge e Bussmann (2006), mencionaram seu uso contra a malária. Em uma pesquisa sobre obesidade feita no México, Alonso-Castro et al. (2019) relataram que o fruto de *C. sativus* é utilizado como tratamento alternativo para perda de peso.

3.2.3 Estudos farmacológicos

Estudos *in vivo* utilizando extrato metanólico das folhas de *C. sativus*, demonstraram atividade depressora do Sistema Nervoso Central (SNC) por inibição GABAérgica, via hiperpolarização da membrana ou pela ativação direta do receptor GABA. Além disso, foi evidenciada ação analgésica em doses de 200 e 300 mg/kg (NASRIN et al., 2013).

Jimam et al. (2010), relaram que o suco do fruto de *C. metuliferus* teve ação hipoglicemiante em estudos *in vivo*. Segundo Vella et al. (2019), a extração etanólica das cascas e sementes de *C. melo* var. *reticulatus* apresentaram atividade sequestrantes e redutoras de radicais livres, em estudos *in vitro*.

Ibrahim et al. (2019), testaram extrato metanólico e substâncias purificadas de sementes de *C. melo* para avaliação da atividade citotóxica frente ao adenocarcinoma de ovário e mama humano, obtendo efeito seletivo e potente em relação às linhagens celulares SKOV-3 e MCF-7 e ação moderada em relação à linhagem celular HCT-116.

3.2.4 Aspectos fitoquímicos

Inúmeras substâncias têm sido identificadas e isoladas em espécies do gênero *Cucumis* L. Ao analisar o extrato etanólico das cascas de *C. melo*, Mallek-Ayadi et al. (2017), evidenciaram a presença de compostos fenólicos como ácido gálico, ácido protocatecuico, tirosol, ácido clorogênico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido isovanílico, luteolin-7-glicosídeo, naringenina, oleuropeína, ácido *m*-cumárico, ácido fenilacético, luteolina, ácido cinâmico, flavona e mentoflavona.

Muller et al. (2013), em estudo realizado com extratos foliares de *C. melo*, identificaram a presença de saponinas, taninos, flavonoides, cumarinas e cardiotônicos. Já Marino et al. (2009), ao analisarem o extrato metanólico das sementes em pó de *C. melo*,

elucidaram a presença de glicosídeo fenólico (*E*)-4-hidroxicinâmílico álcool 4 -*O*(2'-*O* - β -*D*-apiofuranosil)(1" $\rightarrow$ 2')- β -*D*- glicopiranosídeo, além de outros ésteres triterpênicos.

Rimington (1935), em estudo fitoquímico da espécie *C. myriocarpus*, identificou curcumina, cucurbitacinas A, B e D, presentes no suco da fruta.

Qing et al. (2022), visando o isolamento e identificação de cucurbitacinas nas folhas de *C. sativus* por extração etanólica e técnicas cromatográficas, identificaram dez análogos, deaceticucurbitacina C, 23,24-dihidrocucurbitacina C e cucurbitacina C foram consideradas as principais cucurbitacinas da espécie.

Kumar et al. (2010), em análise do fruto de *C. sativus*, observaram que o extrato aquoso possui a capacidade de sequestrar radicais livres, além de atividade analgésica devido a presença de flavonoides e taninos.

3.3 ESPÉCIE *Cucumis anguria* L.

3.3.1 Aspectos botânicos

A espécie pode ser definida taxonomicamente de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Enquadramento taxonômico da espécie *Cucumis anguria* L.

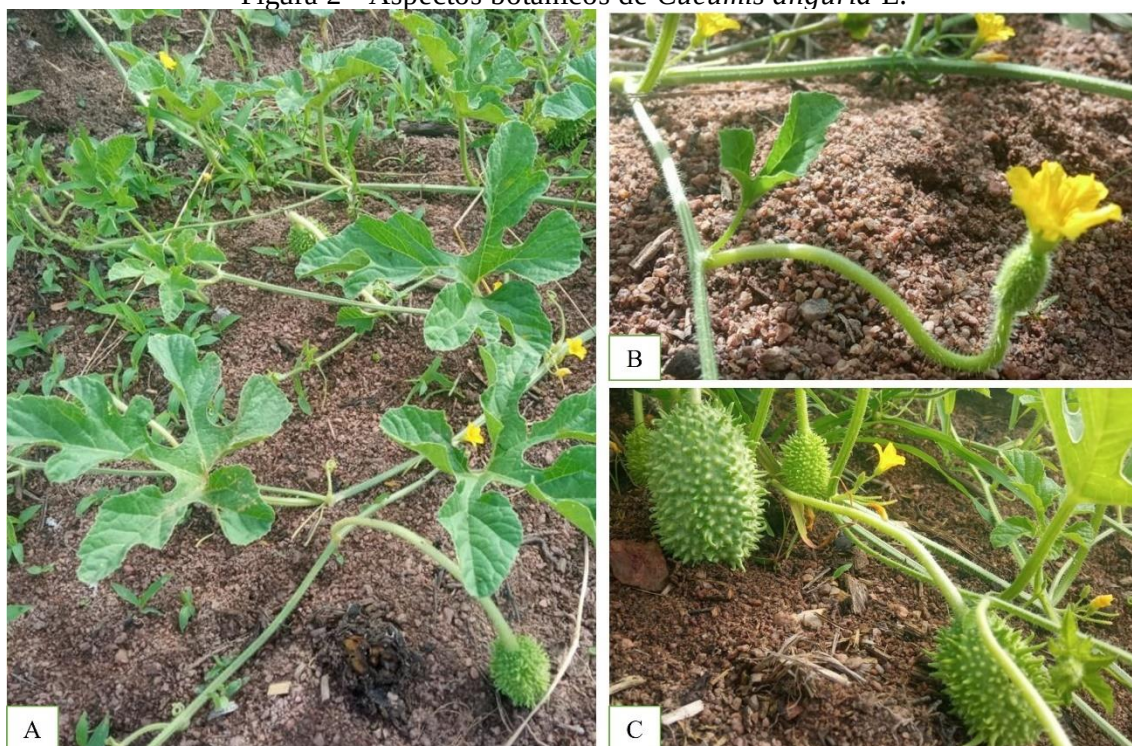
ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO	
Classe	Equisetopsida C. Agardh
Subclasse	Magnoliidae Novák ex Takht.
Ordem	Cucurbitales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Família	Cucurbitaceae Juss.
Gênero	<i>Cucumis</i> L.
Espécie	<i>Cucumis anguria</i> L.

Fonte: Trópicos (2022).

Originário da África, *C. anguria* foi introduzida no Brasil no período de escravidão, o que justifica sua maior área de produção ser nas regiões norte, nordeste e sudeste do país (ROBINSON; DECKER-WALTERS, 1997; YOKOYAMA; SILVA JÚNIOR, 1988). É conhecido popularmente como maxixe, no entanto, possui diversos nomes vernaculares como: pepino-de-índio, maxixe-bravo, maxixe-do-norte, maxixeiro, maxixe-do-mato, maxixo, pepino-castanha, pepino-de-burro, pepino-espinhoso, cornichão, cornichão das Antilhas (MORETONI, 2008).

Segundo Moreira e Bragança (2011), possui caule prostrado ou trepador, verde e tricomas eriçados. As folhas são alternadas com pecíolo e gavinha, limbo piloso, recortado em 5 lobos principais também recortados. As inflorescências são reunidas em cachos, pentâmeras de cor amarela. Fruto carnososo com formato globoso a cilíndrico e com projeções espinescentes, apresentam grande variedade quanto ao formato, presença e ausência de espículos e sabor amargo (Figura 2).

Figura 2 - Aspectos botânicos de *Cucumis anguria* L.



A: aspecto vegetativo; B: flor; C: fruto inteiro. Fonte: A autora (2023).

3.3.2 Uso popular

É amplamente utilizado em culinária tradicional, podendo ser consumido cru, em salada ou cozido na forma de “maxixada”, além de apresentar um potencial para o aproveitamento na elaboração de conservas (BARROSO, 2021).

Cucumis anguria é amplamente utilizada na medicina tradicional contra pneumonia (BIESK et al., 2015), verrugas e hemorroidas (MAGALHÃES et al., 2019), micose (OMOKHUA-UYI; VAN STADEN, 2020), suco do fruto inteiro serve como terapia complementar para hiperglicemia (MORETONI, 2008), previne problemas de próstata, dislipidemias e ajuda na cicatrização de ferimento (SILVA; SILVA FILHO; MACHADO, 2009).

É popularmente utilizado como emoliente, anti-helmíntico, antiemético e laxativo (DOS SANTOS; MISSAU; KAMINSKI, 2020). As sementes *in natura* do maxixe são utilizadas como antiparasitário em animais (SILVA et al, 2013).

3.3.3 Estudos farmacológicos

Estudos *in vitro* utilizando extrato etanólico da semente de *C. anguria* demonstrou a capacidade de eliminação de radicais livres na dose de 200µg/mL (GIL et al., 2014). Extratos do calo apresentaram atividade antimicrobiana contra bactérias patogênicas; *Escherichia coli*, *Streptococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella paratyphi* e *Pseudomonas aeruginosa* e cinco fungos; *Candida albicans*, *Fusarium oxysporum*, *Aspergillus niger*, *A. fumigatus* e *A. flavus* (FRANCIS et al., 2014).

Moretoni (2008) testou extratos aquosos do fruto de *C. anguria*, em estudos *in vitro* e *in vivo*, e evidenciou atividades antioxidante, hipoglicemiante e resultado negativo para testes de toxicidade.

Dzomba e Mupa (2012) relataram atividade antioxidante potente nos extratos hidroalcoólicos das folhas da espécie semelhante aos padrões, ácido tânico e ácido ascórbico. Sua atividade antioxidante pode ser amplamente racionalizada pela presença de flavonoides e saponinas.

3.3.4 Perfil fitoquímico

Yoon; Chung e Thiruvengadam (2015), quantificaram flavonóis, ácidos hidroxicinâmicos, ácidos hidroxibenzóicos, sete compostos flavonoides, cinco hidroxicinâmicos e nove ácidos hidroxibenzóicos no extrato do fruto e folhas de *C. anguria*. Kumar et al. (2010) identificaram nove ácidos graxos e um diterpeno do extrato etanólico do fruto da espécie.

Os frutos de *C. anguria* possuem polissacarídeos e os monossacarídeos arabinose, xilose e manose. Além disso, possuem aminoácidos como L- arginina, Lalanina, L-leucina, Isoleucina, glutamina, flavonoides expressos em rutina e compostos fenólicos expressos em ácido gálico (MARETONI, 2008).

Dzomba e Mupa (2012), relatam a presença de alcaloides, flavonoides, taninos, carotenoides, esteroides e antocianinas presentes nos extratos hidroalcoólicos das folhas de *C.*

anguria. Salama et al. (1994), em análise do extrato etanólico do caule, folha e fruto, observaram a presença de taninos, esteróis e triterpenos.

3.4 ESPÉCIE *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

3.4.1 Aspectos botânicos

A espécie pode ser definida taxonomicamente de acordo com o Quadro 3

Quadro 3 - Enquadramento taxonômico da espécie *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

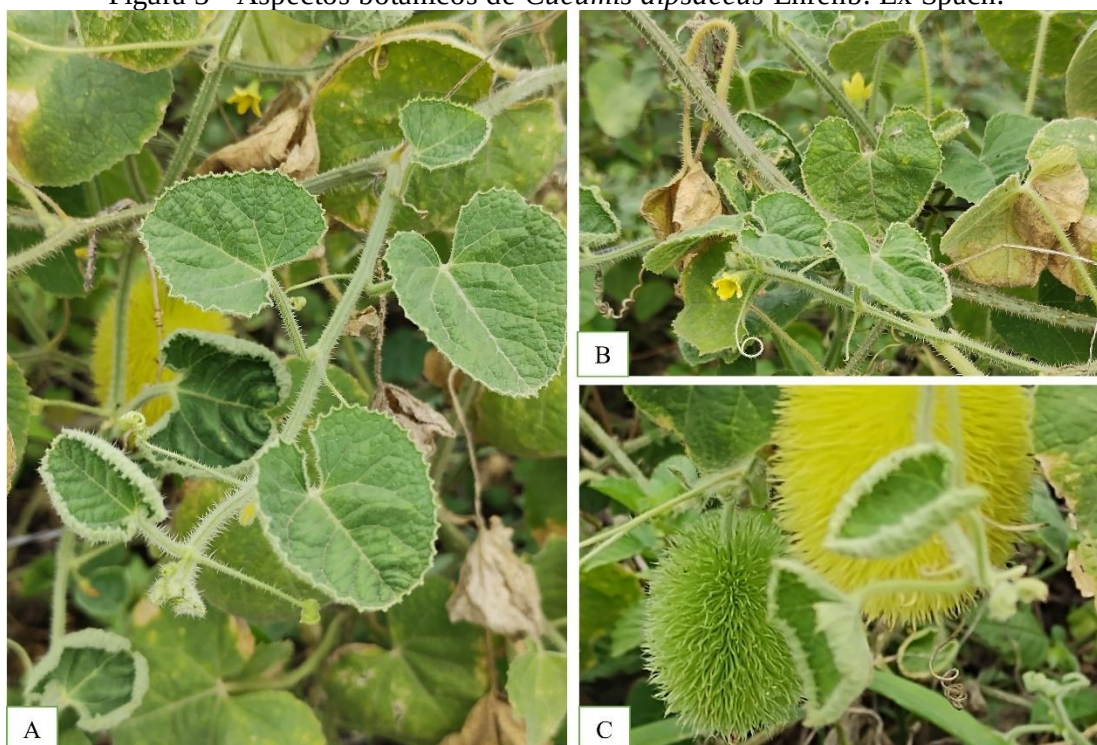
ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO	
Classe	Equisetopsida C. Agardh
Subclasse	Magnoliidae Novák ex Takht.
Ordem	Cucurbitales Juss. ex Bercht. & J. Presl
Família	Cucurbitaceae Juss.
Gênero	<i>Cucumis</i> L.
Espécie	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.

Fonte: Trópicos (2022).

Cucumis dipsaceus Ehrenb. Ex Spach. tem sua origem na Etiópia e migrou para países vizinhos como Quênia, Somali, Tanzânia, Uganda, Sudão e Egito. É conhecido popularmente como pepino árabe, ouriço cabaça, pepino diablito, cabaça de cardo, cabaça selvagem e maxixe-bravo (LATA; MITTAL, 2015; VERDCOURT; TRUMP, 1969).

De acordo com Geethakumary et al (2015), é uma espécie trepadeira, anual, escabrosa. Caules fracos, quadrangulares, sulcados, ramificados, hispídeos. Folhas ovadas, trilobadas rasas, densamente pilosas em ambas as faces, base cordada, ápice agudo a obtuso, margem serrilhada e gavinha simples. Inflorescência são pentâmeras de cor amarela. O fruto possui formato elipsoide oblongo-elíptica, com epiderme equinada, ou tuberculada ou papilosa (Figura 3).

Figura 3 - Aspectos botânicos de *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.



A: aspecto vegetativo; B: flor; C: fruto inteiro. Fonte: A autora (2023).

3.4.2 Uso popular

Mathew et al. (2016), ao realizarem um estudo transversal no Sudão do Sul, evidenciaram que *C. dipsaceus* é usado tradicionalmente contra a malária. Sharma et al (2017), relataram o uso popular do extrato etanólico da espécie na população mexicana, com ação antimicrobiana, o que foi evidenciado pelos autores com testes *in vitro*.

Na Tanzânia, as folhas e brotos jovens são picados e cozidos com leite de coco e pasta de amendoim, além disso as folhas secas são trituradas, cozidas e servidas. Folhas e frutos são utilizados para forragem (RUFFO et al., 2002).

Folhas e raízes esmagadas são usadas como cataplasma para tratamento de feridas e o suco do fruto com leite é utilizado como antídoto para envenenamento (NIZAR; KARUPPAIYAN; JOHN, 2019).

3.4.3 Estudos farmacológicos

Lata et al. (2017), avaliaram a atividade de hepatotoxicidade *in vitro* por meio de ensaios de citotoxicidade em células HepG2 libne e atividade hepatoprotetora *in vivo* em ratos

com toxicidade hepática. Foi evidenciada a atividade hepatoprotetora *in vitro* e *in vivo* de extratos da fruta de *C. dipsaceus*.

Urs et al. (2013), estudaram a atividade antioxidante de extratos aquosos e metanólicos da fruta da espécie e evidenciaram que os extratos mostraram forte atividade antioxidante quando comparados com diferentes padrões.

Nivedhini et al. (2014), relataram a propriedade nutricional e antioxidante em extratos do fruto de *C. dipsaceus* e revelaram quantidade significativa de amido, proteínas, aminoácidos essenciais e alguns minerais importantes como cálcio e nitrogênio. Tal estudo apontou propriedades nutricionais e antioxidantes, sugerindo seu uso como suplemento alimentar.

Salama et al. (1999), evidenciaram que o extrato de éter de petróleo, diclorometano, metanólico e etanólico do fruto de *C. dipsaceus* apresentaram alta atividade analgésica e anti-inflamatória. Kumar et al. (2013), mostraram que extratos do fruto da espécie inibiram o crescimento das bactérias *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* e *Staphylococcus aureus*.

3.4.4 Perfil fitoquímico

Nivedhini et al. (2014), em estudo fitoquímico do extrato em acetato de etila, clorofórmio e extrato metanólico do fruto, identificaram taninos, flavonoides e compostos fenólicos. Kumar (2013) estudaram a triagem fitoquímica dos frutos e evidenciaram a presença de taninos, alcalóides, saponinas, flavonoides, resinas, esteróides. Além da ausência açúcar redutor, carboidratos e fenol.

Shivakoti et al. (2015), ao analisarem o extrato metanólico das folhas da espécie, identificaram a presença de alcaloides, glicosídeos cardiotônicos, carboidratos, flavonoides, fenóis, taninos, saponinas, terpenóides, aminoácidos e proteínas. Já Sowbaraniga e Chitra (2019), visando a identificação e isolamento de compostos bioativos por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas, identificaram nos frutos ácido octadecanal, ácido pentadecanóico, ácido eicosânico, ácido oleico, tetradecanal, octadecanal, pentadecanal, ácido tridecanóico, compostos alcinos e amida.

4 METODOLOGIA

4.1 COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

O material botânico de *Cucumis anguria* L. foi coletado no sítio Lagoa Doce, Santa Maria do Cambucá – PE e a espécie *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach foi coletada na Rua Raimundo de Melo, Gravatá – PE. Exsicatas foram depositadas no Herbário Dárdano de Andrade Lima, da Empresa Pernambucana de Pesquisas Agropecuárias (IPA), para legitimação da identificação botânica, sob número de tombamento 94073 para *C. anguria* e 94085 para *C. dipsaceus*.

4.2 CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA

Para caracterização anatômica, os materiais foram fixados em FAA50 (formaldeído, ácido acético e álcool etílico 50%, 1:1:18 v/v) (JOHANSEN, 1940). Secções transversais à mão livre foram obtidos do caule, da região mediana do pecíolo e da lâmina foliar localizada entre o terceiro e o quinto nó, usando lâminas de aço e medula do pecíolo de embaúba (*Cecropia* sp.) como material de suporte. Para a lâmina foliar também foram realizadas secções paradérmicas nas faces adaxial e abaxial.

Posteriormente, para clarificação as secções foram submetidas a uma solução de hipoclorito de sódio 50% (KRAUS; ARDUIN, 1997) e lavadas em água destilada. As secções transversais foram coradas com safranina e azul de Astra (BUKATSCH, 1972), e as secções paradérmicas foram coradas com azul de metileno 1%, segundo técnica descrita por Krauter (1985). Em seguida, foram preparadas lâminas histológicas semipermanentes contendo os cortes, seguindo procedimentos comuns de anatomia vegetal (JOHANSEN, 1940; SASS, 1951).

As lâminas histológicas semipermanentes foram analisadas em imagens em software (LAS EZ), obtidas por uma câmera digital (Leica ICC50 W) acoplada a um microscópio óptico e polarizado (Leica DM750M).

4.3 CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR

Foram realizados testes histoquímicos em secções transversais de lâminas foliares frescas, obtidas a mão livre, usando lâmina de aço e medula de pecíolo de embaúba (*Cecropia*

sp.) como material de suporte. Os reagentes específicos utilizados para localização dos metabólitos secundários nas lâminas, são listados no Quadro 4.

Quadro 4 - Metodologia utilizada na caracterização histoquímica de lâminas foliares

REAGENTE	METABÓLITOS	COLORAÇÃO	REFERÊNCIAS
Dragendorff	Alcaloide	Laranja	YODER; MAHLBERG, 1976
Lugol	Amido	Azul negro Marrom escuro	JOHANSEN, 1940
Dicromato de potássio (10%)	Compostos fenólicos	Vermelho	JOHANSEN, 1940
Sudan III	Compostos lipofílicos	Vermelho alaranjado	SASS, 1951
Floroglucinol	Lignina	Vermelho	JOHANSEN, 1940
Vanilina Clorídrica	Taninos	Rosa Vermelho	MACE; HOWELL, 1974
Tricloreto de antimônio	Triterpenos e esteroides	Vermelho alaranjado	MACE; BELL; STIPANOVIC, 1974

Fonte: A autora (2023).

4.4 CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE EXTRATOS FOLIARES

Para o perfil fitoquímico o extrato etanólico das folhas foi submetido à Cromatografia em Camada Delgada (CCD), com placas de gel de sílica Merck como fase estacionária, além de fases móveis e reveladores específicos para cada grupo de acordo com o Quadro 5 (RANDAU et al., 2004).

Quadro 5 - Sistemas cromatográficos e reveladores utilizados na caracterização fitoquímica

METABÓLITOS	FASE MÓVEL	PADRÃO	REVELADOR	REFERÊNCIA
Triterpenos e Esteroides	Tolueno: AcOEt 90:10	®-sitosterol Acido Ursolico	Liebermann/Burchard ⊗	HARNOBE, 1998
Mono e sesquiterpenos	Tolueno: AcOEt 97:3	Carvacrol	Vanilina sulfúrica ⊗	WAGNER; BLADT, 1996
Alcaloides	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Atropina	Draggendorf	WAGNER; BLADT, 1996
Cumarinas	Hexano: AcOEt 3:2	Umbeliferona	KOH 5% + EtOH + UV	NEU, 1956 WAGNER; BLADT, 1996
Fenilpropanoglicosídeos	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Verbacosídeo	NEU + UV	NEU, 1946 WAGNER; BLADT, 1996
Flavonoides	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Quecertina e rutina	NEU + UV	NEU, 1956 MARKHAN, 1982
Derivados Cinâmicos	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Ácido Cafeico	NEU + UV	NEU, 1946 WAGNER; BLADT, 1996
Taninos hidrolisáveis	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Ácido gálico	NEU + UV	STIASNY, 1912
Taninos condensados (Protoantocianidinas e leucoantocianidina)	AcOEt: Ácido Acético: Ácido Fórmico: Água 100:11:11:27	Epicatequina	Vanilina clorídrica	ROBERTS et al., 1957
Antraquinonas	AcOEt: Álcool n Propílico: Água: Ácido Acético 40:40:30:1	SenosídeoA+B	Ácido nítrico 25% (aquoso) + ⊗	FBRAS V. 2010
Açúcares	n-buOH: Me ₂ CO: tampão fosfato pH 5.0 40:50:10	Glicose	Trifeniltetrazolio	METZ, 1961

Fonte: Randau et al. (2004).

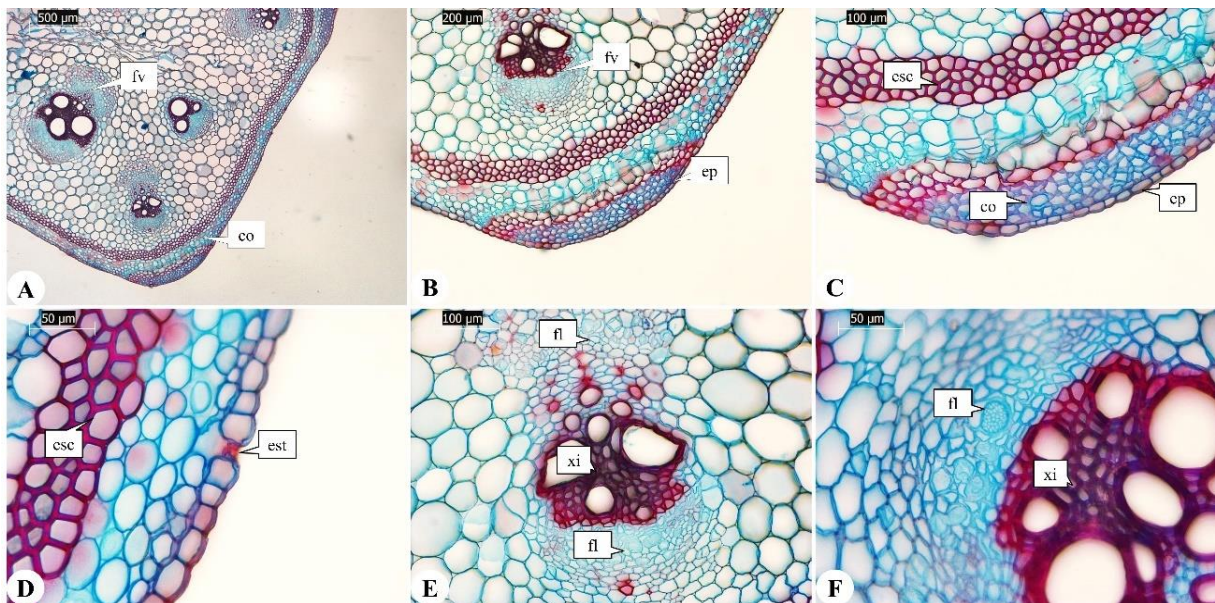
5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DE *Cucumis anguria* L.

5.1.1 Caule

Em secção transversal o caule primário apresenta contorno quadrangular (FIGURA 4A). A epiderme é unisseriada e recoberta por uma fina camada de cutícula (FIGURAS 4B e 4C). Estômatos estão presentes na epiderme (FIGURA 4D). Adjacente à epiderme situa-se o colênquima angular, com cerca de duas a cinco camadas, dispostos intercalados com células parenquimáticas (FIGURA 4C). Observa-se parênquima cortical de três a seis camadas, seguido células esclerificadas com cerca de duas a quatro camadas (FIGURAS 4C e 4D). Possui 9 feixes vasculares bicolaterais dispostos irregularmente na região parenquimática (FIGURAS 4E e 4F).

Figura 4 - Secções transversais do caule de *Cucumis anguria* L.



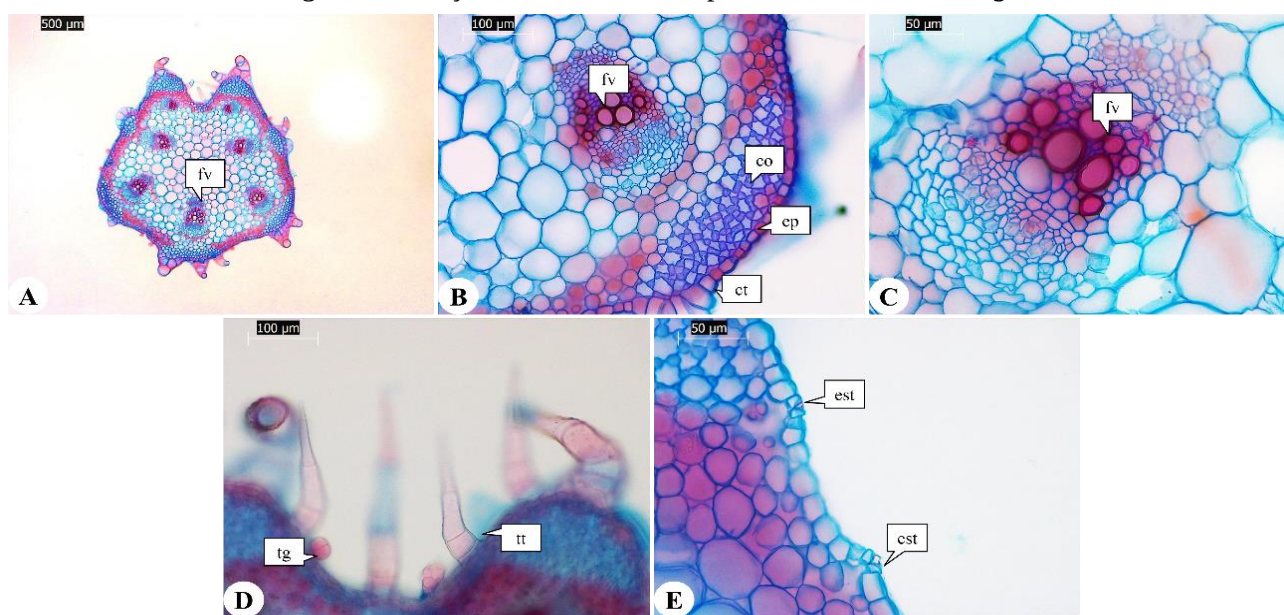
A e B: aspecto geral; C: detalhe da epiderme e colênquima; D: detalhe do estômato e esclerênquima; E e F: detalhe do feixe vascular. co: colênquima; ep: epiderme; esc: esclerênquima; est: estômato; fl: floema; fv: feixe vascular; xi: xilema. Fonte: A autora (2023).

5.1.2 Pecíolo

Em secção transversal o pecíolo apresenta formato angular, quase cilíndrico, com duas regiões mais proeminentes na face adaxial (FIGURA 5A). A epiderme é unisseriada e recoberta por uma fina camada de cutícula (FIGURA 5B). Observam-se dois tipos de tricomas: tectores multicelulares unisseriados e tricomas glandulares (FIGURA 5D). Estômatos estão presentes na epiderme (FIGURA 5E).

Adjacente à epiderme situa-se o colênquima angular, com cerca de três a cinco camadas, dispostos entre camadas de parênquimas (FIGURAS 5A e 5B). Na região central parenquimática encontram-se 5 feixes vasculares bicolaterais e dois feixes acessórios na face adaxial (FIGURAS 5A e 5C).

Figura 5 - Secções transversais do pecíolo de *Cucumis anguria* L.

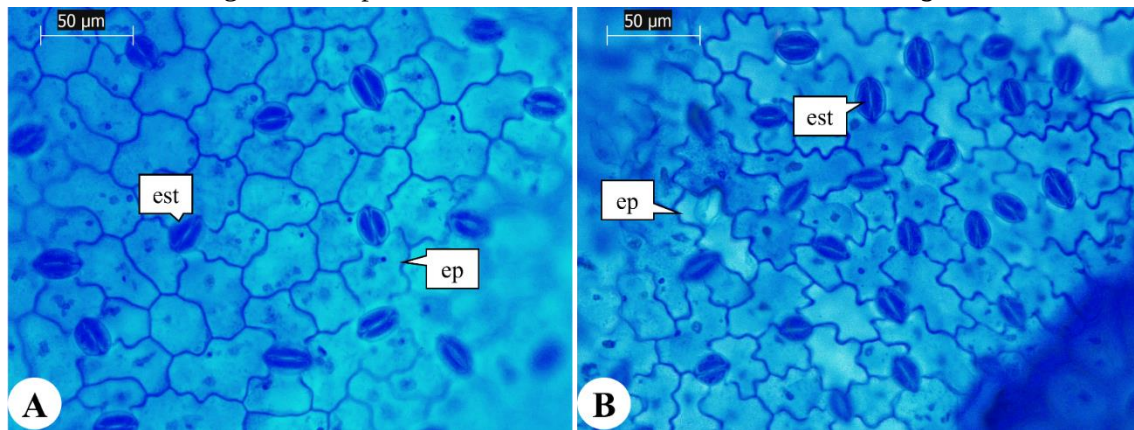


A: aspecto geral; B: detalhe da epiderme e colênquima; C: detalhe do feixe vascular; D: tricomas tectores e glandulares; E: estômatos. co: colênquima; ct: cutícula; ep: epiderme; est: estômato; fv: feixe vascular; tg: tricoma glandular; tt: tricoma tector. Fonte: autor próprio.

5.1.3 Lâmina foliar

A lâmina foliar, em vista frontal, apresenta células de contorno levemente sinuoso na face adaxial (FIGURA 6A) e de contorno sinuoso na face abaxial (FIGURA 6B). É classificada como anfiestomática, com estômatos anomocíticos e tetracíticos em ambas as faces (FIGURAS 6A e 6B).

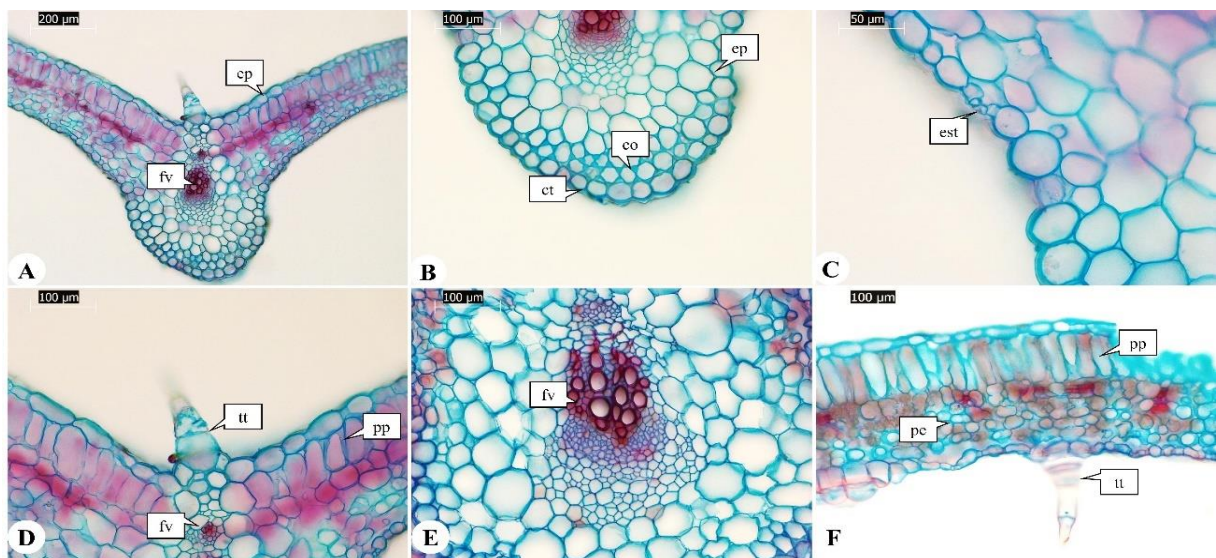
Figura 6 - Aspecto frontal da lâmina foliar de *Cucumis anguria* L.



A: face adaxial; B1; face abaxial. ep: epiderme; est: estômato. Fonte: A autora (2023).

A nervura central, em secção transversal, apresenta formato biconvexo (FIGURA 7A). A epiderme unisseriada é recoberta por uma fina cutícula (FIGURA 7B). Estômatos foram evidenciados na epiderme (FIGURA 7C). O colênquima angular possui cerca de duas camadas e está localizado adjacente à epiderme abaxial (FIGURA 7B). Assim como no caule e pecíolo, o feixe vascular é bicolateral, com feixe central maior e um feixe menor próximo a face adaxial (FIGURAS 7D e 7E). O mesofilo é dorsiventral, com parênquima paliçádico composto de uma camada de células e parênquima esponjoso com cerca de quatro a cinco camadas, com espaços intercelulares (FIGURA 7F). Tricomas tectores são visualizados em ambas as faces (FIGURA 7F).

Figura 7 - Secções transversais da lâmina foliar de *Cucumis anguria* L.

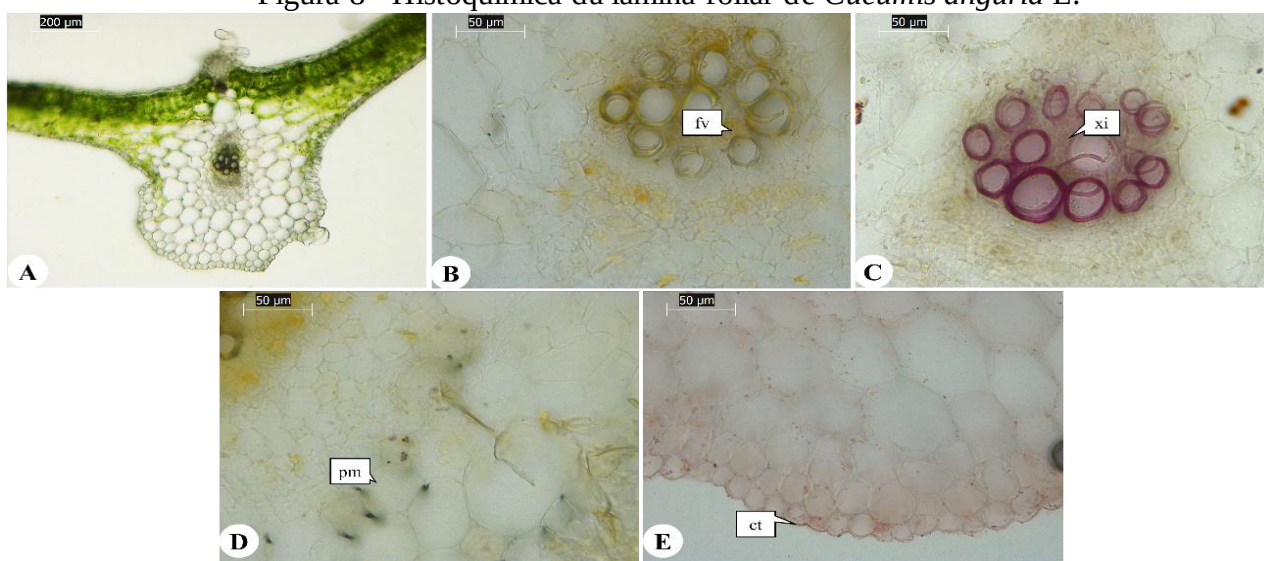


A: Aspecto geral da nervura central; B: epiderme uniestratificada, colênquima angular e cutícula; C: estômato; D: tricoma tector; E: detalhe do feixe vascular; F: mesofilo. co: colênquima; ct: cutícula; ep: epiderme; est: estômato; fv: feixe vascular; pe: parênquima esponjoso; pp: parênquima paliçádico; tt: tricoma tector. Fonte: A autora (2023).

5.2 CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR DE *Cucumis anguria* L.

A figura 8A apresenta a secção transversal da lâmina foliar sem adição de reagente. Alcaloides foram encontrados no feixe vascular (FIGURAS 8B). A lignina foi evidenciada no xilema (FIGURA 8C). Amido foi encontrado em células parenquimáticas próximas ao feixe vascular (FIGURA 8D). Compostos lipofílicos foram observados na cutícula (FIGURA 8E). Os testes para compostos fenólicos, taninos, triterpenos e esteroides foram negativos.

Figura 8 - Histoquímica da lâmina foliar de *Cucumis anguria* L.



A: controle; B: Dragendorff; C: Floroglucinol; D: Lugol; E: Sudan III. ct: cutícula; fv: feixe vascular; pm: parênquima medular; xi: xilema. Fonte: A autora (2023).

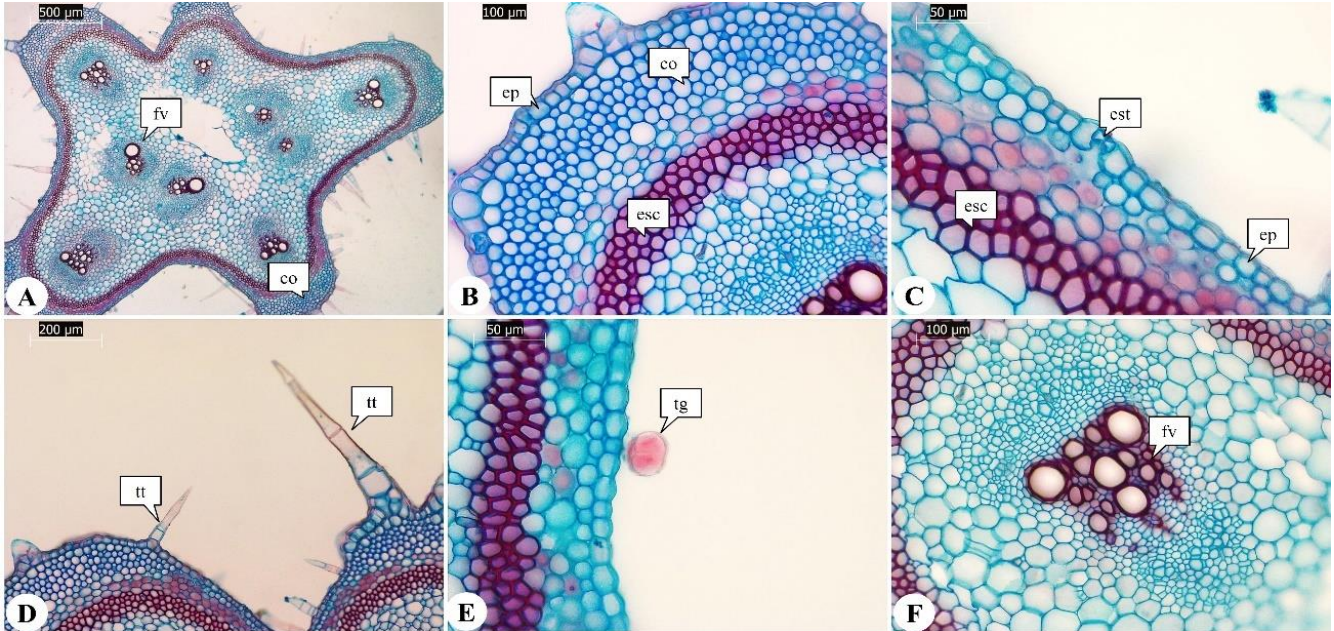
5.3 CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DE *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

5.3.1 Caule

Em secção transversal o caule primário apresenta contorno sinuoso, fenda central e tricomas (FIGURA 9A). A epiderme é unisseriada e recoberta por uma fina camada de cutícula (FIGURAS 9B e 9C). Estômatos estão presentes na epiderme (FIGURA 9D). Observa-se a presença de tricomas tectores multicelulares unisseriados (FIGURAS 9C e 9D) e tricomas glandulares (FIGURA 9E). Adjacente a todo contorno da epiderme situa-se o colênquima anelar, com cerca de uma a seis camadas (FIGURA 9B). A região cortical é formada por cerca de duas a três camadas de parênquima e duas a três camadas de

esclerênquimas (FIGURA 9B). Possui nove feixes vasculares bicolaterais dispostos irregularmente na região parenquimática medular (FIGURAS 9A e 9F).

Figura 9 - Secções transversais do caule de *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

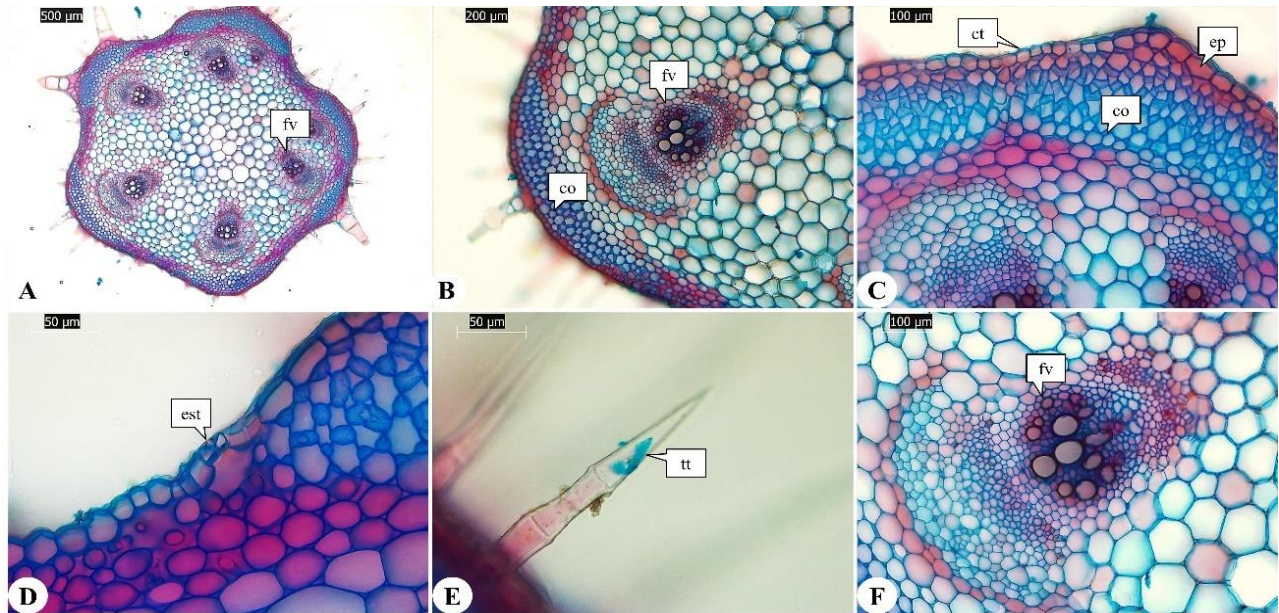


A: aspecto geral; B e C: detalhe da epiderme, colênquima e esclerênquima; D: tricomas tectores; E: tricoma glandular; F: detalhe do feixe vascular. co: colênquima; ep: epiderme; esc: esclerênquima; est: estômato; fv: feixe vascular; tg: tricoma glandular; tt: tricoma tector. Fonte: A autora (2023).

5.3.2 Pecíolo

Em secção transversal o pecíolo possui formato cilíndrico (FIGURA 10A). A epiderme é unisseriada e recoberta por uma camada de cutícula (FIGURAS 10B e 10C). Na epiderme encontram-se estômatos (FIGURA 10D) e tricomas tectores (FIGURA 10E) e glandulares (FIGURA 10A). O colênquima do tipo angular é observado em posição subepidérmica, sendo formado por duas a três camadas de células (FIGURA 10C). Na região central parenquimática encontram-se 7 feixes vasculares bicolaterais (FIGURA 10A e 10F).

Figura 10 - Secções transversais do pecíolo de *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

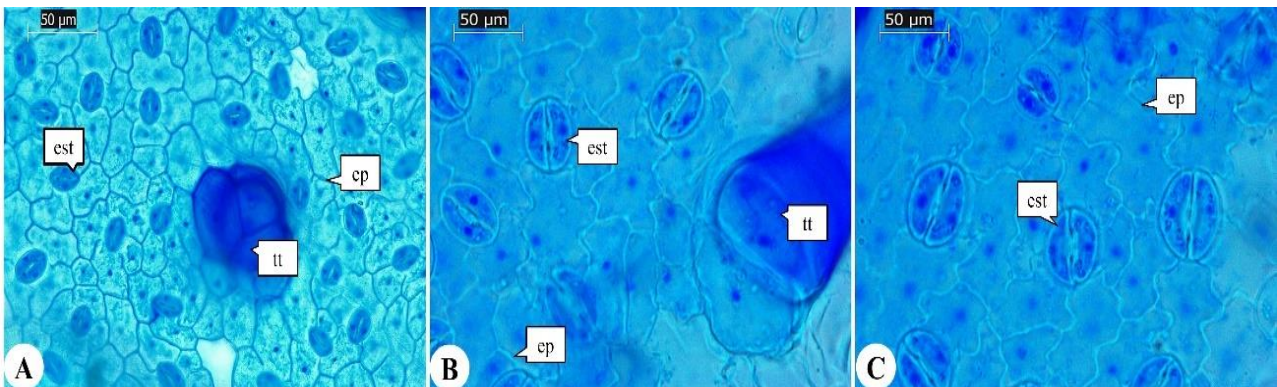


A e B: aspecto geral; C: detalhes da cutícula, epiderme e colênquima; D: estômato; E: tricoma tector; F: detalhe do feixe vascular. co: colênquima; ct: cutícula; ep: epiderme; est: estômato; fv: feixe vascular; tt: tricoma tector. Fonte: A autora (2023).

5.3.3 Lâmina foliar

A epiderme, em vista frontal, é constituída de células de contorno levemente sinuoso na face adaxial (FIGURA 11A) e de contorno sinuoso na face abaxial (FIGURA 11B). É classificada como anfiestomática, apresentando estômatos anomocíticos e tetracíticos na face adaxial (FIGURA 11A) e anomocíticos, tetracíticos e anisocítico na face abaxial (FIGURAS 11B e 11C).

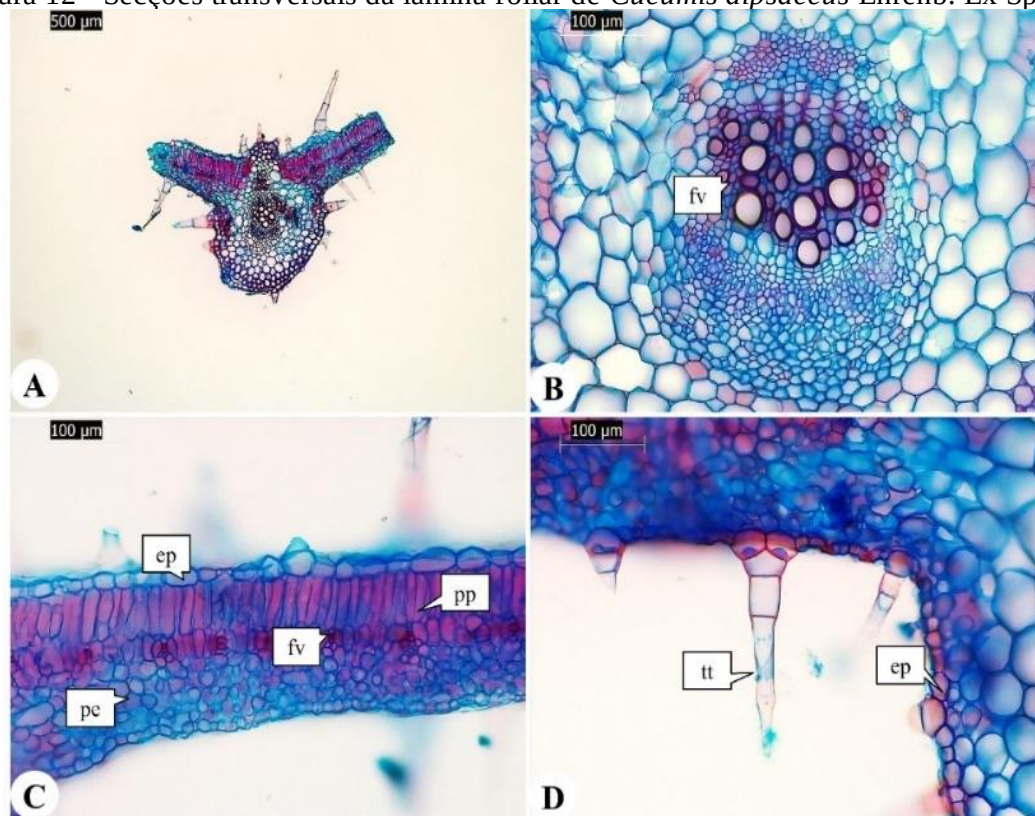
Figura 11 - Aspecto frontal da lâmina foliar de *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.



A: face adaxial; B e C: face abaxial. ep: epiderme; est: estômato; tt: tricoma tector. Fonte: A autora (2023).

A nervura central, em secção transversal, apresenta formato biconvexo e múltiplos tricomas tectores (FIGURA 12A). A epiderme unisseriada é recoberta por cutícula (FIGURAS 12C e 12D). Estômato foi localizado na epiderme da face adaxial do mesofilo (FIGURA 12C). Colênquima angular está presente em posição subepidérmica em ambas as faces e possui cerca de uma a três camadas de células (FIGURA 12A). O feixe vascular é bicolateral, com um feixe central e outro acessório (FIGURAS 12A e 12B). O mesofilo é dorsiventral, constituído de um estrato de parênquima paliçádico, seguido de feixes vasculares e cerca de três a cinco estratos de parênquima esponjoso, com espaços intercelulares (FIGURA 12C). Tricomas tectores foram encontrados na epiderme (FIGURAS 12A e 12D).

Figura 12 - Secções transversais da lâmina foliar de *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.



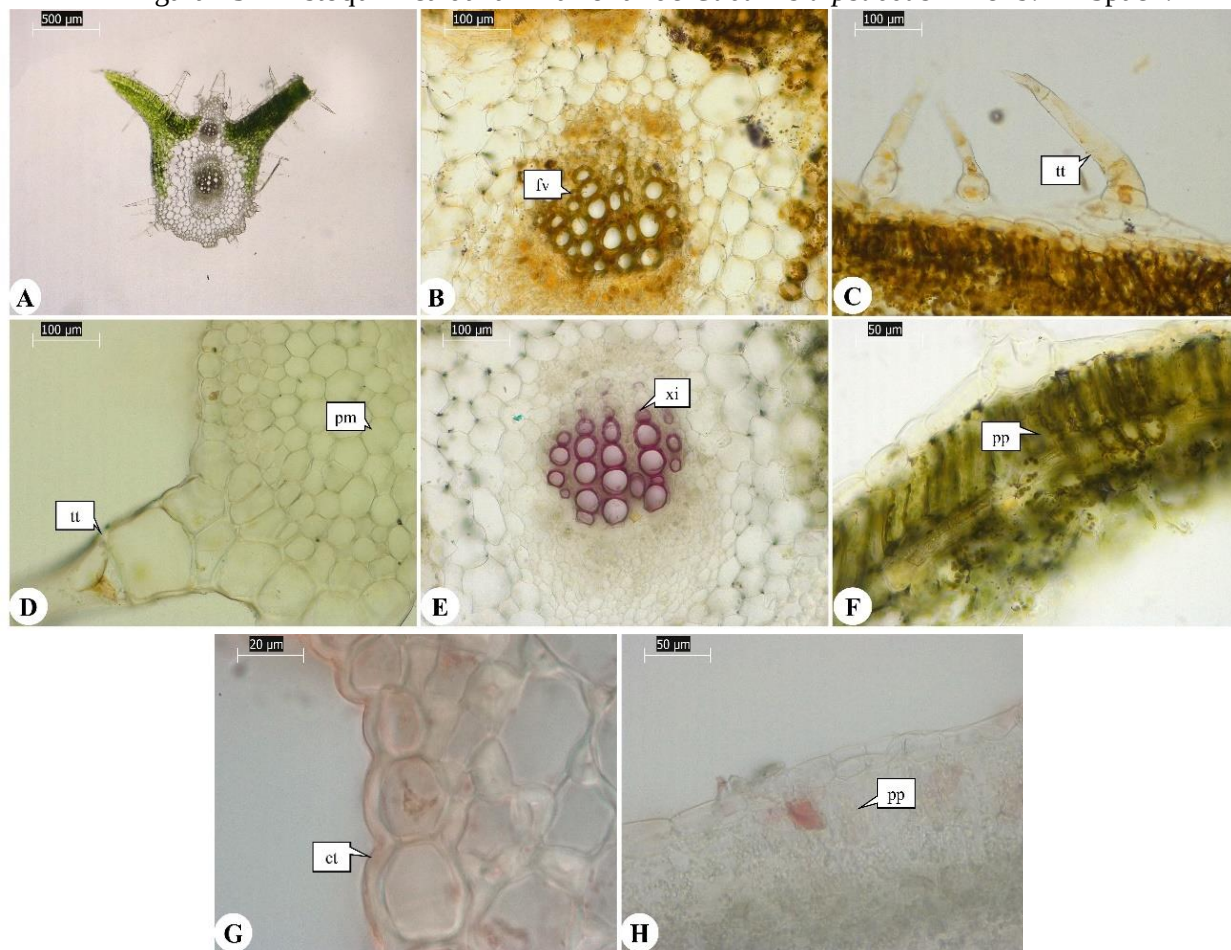
A: aspecto geral; B: nervura central; C: mesofilo; D: tricoma tector. ep: epiderme; fv: feixe vascular; pe: parênquima esponjoso; pp: parênquima paliçádico; tt: tricoma tector. Fonte: A autora (2023).

5.4 CARACTERIZAÇÃO HISTOQUÍMICA DA LÂMINA FOLIAR DE *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

A figura 13A apresenta a secção transversal da lâmina foliar sem adição de reagente. Alcaloides foram localizados no floema, tricomas tectores e glandulares (FIGURAS 13B E 13C). Compostos fenólicos foram observados no tricoma tector, epiderme e parênquima

adaxial (FIGURA 13D). Lignina foi encontrada no xilema (FIGURA 13E). O amido foi evidenciado no mesofilo, localizado nos parênquimas paliçádico e esponjoso (FIGURA 13F). Substâncias lipofílicas foram vistas na fina cutícula (FIGURA 13G). Taninos foram encontrados no mesofilo paliçádico (FIGURA 13H). Mesmo sendo positivo na fitoquímica, os testes para triterpenos e esteroides foram negativos.

Figura 13 - Histoquímica da lâmina foliar de *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.



A: controle; B e C: Dragendorff; D: Dicromato de potássio (10%); E: Floroglucinol; F Lugol; G: Sudan III; H: Vanilina. ct: cutícula; fv: feixe vascular; pm: parênquima medular; pp: parênquima paliçádico; tt: tricoma tector; xi: xilema. Fonte: A autora (2023).

O Quadro 6 apresenta em resumo a comparação das características anatômicas e histoquímicas encontradas na microscopia do caule, pecíolo e lâmina foliar que diferenciam as espécies.

Quadro 6 - Caracteres anatômicos do caule, pecíolo e lâmina foliar de *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

CARACTERES	<i>Cucumis anguria</i> L.	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach
CAULE		
Formato do caule	Quadrangular	Sinuoso
Parênquima cortical	3-6 camadas	2-3 camadas
Colênquima	2-5 camadas de colênquima angular	1-6 camadas de colênquima anelar
Esclerênquima	2-4 camadas	2-3 camadas
Feixe vascular	Bicolateral	Bicolateral
Tricomas	Ausente	Tectores e glandulares
PECÍOLO		
Formato do pecíolo	Angular	Cilíndrico
Cutícula	Fina	Fina
Colênquima	3-5 camadas de colênquima angular	2-3 camadas de colênquima angular
Feixe vascular	7 feixes bicolaterais	7 feixes bicolaterais
Tricomas	Tectores e glandulares	Tectores e glandulares
LÂMINA FOLIAR		
Classificação	Anfiestomática	Anfiestomática
Face adaxial	Contorno levemente sinuoso	Contorno levemente sinuoso
Face abaxial	Contorno sinuoso	Contorno sinuoso
Estômatos face adaxial	Anomocíticos e tetracíticos	Anomocíticos e tetracíticos
Estômatos face abaxial	Anomocíticos e tetracíticos	Anomocíticos, tetracíticos e anisocíticos
Nervura	Biconvexa	Biconvexa
Cutícula	Fina	Fina
Colênquima	1-2 camadas de colênquima angular	1-3 camadas de colênquima angular
Feixe vascular	Bicolateral	Bicolateral
Esclerênquima	Ausente	Ausente
Tricomas	Tectores	Tectores
MESOFILO		
Classificação	Dorsiventral	Dorsiventral
Parênquima paliçádico	1 camada	1 camada
Parênquima lacunoso	4-5 camadas com espaços intercelulares	3-5 camadas com espaços intercelulares
Tricomas	Tectores	Tectores
HISTOQUÍMICA		
Alcaloides	Feixe vascular	Floema, tricomas tectores e glandulares
Amido	Células parenquimáticas próximas ao feixe vascular	Parênquima paliçádico e esponjoso
Compostos fenólicos	Negativo	Tricoma tector, epiderme e parênquima
Compostos lipofílicos	Cutícula	Cutícula
Lignina	Xilema	Xilema
Taninos	Negativo	Mesofilo paliçádico
Triterpenos e esteroides	Negativo	Negativo

Fonte: A autora (2023).

5.5 CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE EXTRATOS FOLIARES DE *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

O Quadro 7 mostra os resultados obtidos após caracterização fitoquímica dos extratos etanólicos das folhas de *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

Quadro 7 - Resultados da caracterização fitoquímica de extratos foliares de *Cucumis anguria* L. e *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach.

Metabólitos	Extrato de <i>Cucumis anguria</i> L.	Extrato de <i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. Ex Spach.
Mono e sesquiterpenos	++	++
Triterpenos e esteroides	++	++
Alcaloides	-	-
Flavonoides	+++	+++
Derivados Cinâmicos	-	-
Fenilpropanoglicosídeos	-	-
Cumarinas	-	-
Taninos condensados	-	-
Taninos hidrolizados	-	-
Antraquinonas	-	-
Açúcares redutores	+	+

+: até 1 banda; ++: de duas a cinco bandas; +++ acima de cinco bandas; -: ausência. Fonte: A autora (2023).

6 DISCUSSÃO

O uso de características anatômicas e morfológicas como estrutura e organização de tecidos vegetais, número de feixes vasculares e arranjo celular são empregados na literatura para classificação de Cucurbitaceae (METCALFE; CHALK, 1950; STACE, 1980; EKEKE; AGOGBUA; OKOLI, 2015; AJURU; OKOLI, 2013).

Mohammed e Guma (2015), afirmam que as cucurbitáceas possuem caule regular, com células delgadas e colênquima disperso na maioria das espécies, mas esse padrão não se repetiu em *Cucurbita moschata*, que possui colênquima numa faixa contínua de quatro a seis células. Em *C. anguria* o caule de contorno circular possui colênquima angular descontínuo, enquanto *C. dipsaceus* o caule de contorno sinuoso apresenta colênquima anelar em faixa contínua.

A presença de colênquima no caule pode ser uma característica importante para diferenciar as espécies de Cucurbitaceae. Ajuru e Okoli (2013), identificaram colênquima que varia de cinco a seis camadas de células em *Cucurbita moschata*, *Citrullus lanatus* (melão) e *Cucumis melo* e quatro a cinco camadas em *Cucumeropsis mannii* e *Citrullus lanatus* (melancia). Em *C. anguria* e *C. dipsaceus* o número de camadas varia de duas a cinco e de uma a seis, respectivamente.

A fenda encontrada no caule de *C. dipsaceus* está de acordo com achados na literatura. *Cucumis sativus* possui caule com epiderme uniestratificada, com presença de estômatos, tricomas tectores e uma fenda central (KREMER et al., 2020). Essa fenda central também foi evidenciada por Ajuru e Okoli (2013), nos caules de *Cucurbita moschata*, *Cucumeropsis mannii* e *Citrullus lanatus* (melancia).

Estudos com as espécies de Cucurbitaceae têm evidenciados diferentes formatos de pecíolo. Neste estudo verificou-se que o pecíolo de *C. anguria* apresenta formato angular com duas nervuras na face adaxial e *C. dipsaceus* possui formato cilíndrico. Silva et al. (2020), ao estudarem *Sechium edule*(Jacq.) Sw., evidenciaram pecíolo com formato angular. Sá et al. (2018), evidenciou um contorno convexo com duas proeminências na face adaxial e um contorno triangular na face abaxial em *Momordica charantia* L. O pecíolo de *Luffa cylindrica* apresentou contorno arredondado, com duas nervuras na face adaxial (VIEIRA; SÁ; RANDAU, 2019).

Tricomas glandulares e tectores foram observados nos pecíolos de *Momordica charantia* (COUTINHO et al., 2009), de *Luffa cylindrica* (VIEIRA; SÁ; RANDAU, 2019) e de *Sechium edule* (SILVA et al., 2010). Nas espécies *C. anguria* e *C. dipsaceus* foram

evidenciados ambos os tipos de tricomas, estando de acordo com Metcalfe e Chalk (1950), onde afirmam que tricomas não glandulares e glandulares são comuns na família Cucurbitaceae.

Colênquima angular é o tipo mais comum e ocorre em caules e pecíolos de espécies de Cucurbitaceae (APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006). Neste estudo, o pecíolo de *C. anguria* e *C. dipsaceus* possuem colênquima angular e sete feixes vasculares. O pecíolo de *Momordica charantia* apresentou colênquima angular descontínuo e sistema vascular constituído por sete feixes bicolaterais (SÁ et al., 2018), e colênquima anelar (COUTINHO et al., 2009). Em *Luffa cylindrica* foi evidenciado colênquima angular e onze feixes vasculares bicolaterais (VIEIRA; SÁ; RANDAU, 2019). Os pecíolos das Cucurbitaceae exibem um círculo crescente de feixes vasculares (METCALFE; CHALK, 1950).

Sá et al. (2018) e Coutinho et al. (2009), descreveram a lâmina foliar de *Momordica charantia* como hipoestomática, com estômatos do tipo anomocítico na face adaxial. Segundo Metcalfe e Chalk (1950), na família Cucurbitaceae os estômatos são anomocíticos e podem se localizar em ambas as faces da lâmina foliar ou apenas na face abaxial.

As espécies *Sechium edule*, *Cucumis sativus* e *Luffa cylindrica* apresentaram folhas anfiestomática com estômatos anomocíticos (SILVA et al., 2020; KREMER et al. 2020; VIEIRA; SÁ; RANDAU, 2019). No presente estudo as espécies são anfiestomática, onde *C. anguria* apresentou estômatos anomocítico, tetracíticos e *C. dipsaceus* com estômatos anomocítico, tetracíticos e anisocíticos.

Na literatura é comum encontrar a nervura central com aspecto biconvexo para as espécies de Cucurbitaceae, como foi visto em *Momordica chantaria* por Coutinho e apoiadores (2009), em *Cucumis sativus* por Mohammede e Guma (2015) e em *Luffa cylindrica* por Vieira, Sá e Randau (2019). No entanto, Sá et al. (2018), relataram que a nervura central de *Momordica chantaria* variava de plano-convexo a biconvexo. Além disso, Sá et al. (2018), também evidenciaram uma variação de número de camada de colênquima adjacente as faces abaxial e adaxial de *Momordica chantaria*, enquanto em *C. anguria* foi evidenciado colênquima apenas na face abaxial e em *C. dipsaceus* em ambas as faces.

O mesofilo dorsiventral, observado na folha de *C. anguria* e *C. dipsaceus* coincide com o padrão descrito para a família Cucurbitaceae, segundo Metcalfe e Chalk (1950). Em *Sechium edule* o mesofilo é dorsiventral, com a paliçada parênquima mostrando uma a três camadas de células (SILVA et al., 2020). Em *Cucumis melo*, *Cucurbita moschata* e *Cucumeropsis mannii* o parênquima paliçádico é constituído de duas a três camadas de células

e em *Cucumis sativus* o parênquima paliçádico possui de uma a duas camadas (AJURU; OKOLI, 2013; MOHAMMEDE; GUMA, 2015; KREMER et al., 2020).

Outro aspecto que permite a diferenciação das espécies em estudo é a distribuição dos tricomas. Os tricomas observados nas folhas de *C. anguria* e *C. dipsaceus* seguem o esperado para a família, destacando a presença de tricomas tectores e glandulares (METCALFE; CHALK, 1950). *Cucumis dipsaceus* possui grande densidade de tricomas em toda extensão da planta, já em *C. anguria* os tricomas são mais restritos. Em *Cucumis sativus* também foram relatados numerosos tricomas tectores e glandulares (KREMER et al., 2020).

A presença de feixes bicolaterais é citada na literatura como característica padrão de Cucurbitaceae, sendo usualmente utilizada na sua identificação (METCALFE; CHALK, 1950; ESAU, 1983). Em estudo de diferentes gêneros da família Cucurbitaceae, Mohammed e Guma (2015), relataram a presença de sete feixes bicolaterais em espécies de *Citrullus* e *Cucurbita*, três em *Cucumis* e quatro em *Luffa*. Entretanto, Vieira, Sá e Randau (2019), identificaram um feixe vascular colateral na lâmina foliar de *Luffa cylindrica*.

O perfil histoquímico das espécies difere para os compostos fenólicos e taninos, nos quais apenas *Cucumis dipsaceus* testou positivamente. Alcaloides, amido, compostos lipofílicos e lignina foram positivos para ambas as espécies; triterpenos e esteroides foram negativos para as duas espécies. Não foram encontrados na literatura estudos histoquímicos com folhas de *C. anguria* e *C. dipsaceus*. Em contrapartida, testes histoquímicos realizados por Silva et al. (2020) e Vieira, Sá e Randau (2019), identificaram triterpenos e esteroides em *Sechium edule* e *Luffa cylindrica*, respectivamente. Nos estudos citados, não foram evidenciados taninos.

O perfil fitoquímico das amostras revelaram a presença de terpenos, esteroides, flavonoides e açúcares redutores. Entretanto houve ausência de alcaloides, derivados cinâmicos, fenilpropanoglicosídeos, cumarina, taninos e antraquinonas. Estudos fitoquímicos na literatura indicam a presença de taninos, glicosídeos cardiotônicos, terpenoides, carboidratos, resinas, saponinas, carotenoides e fitosteróis (SOOD; KAUR; GUPTA, 2012).

Moretoni (2008), evidenciou a presença de heterosídeos flavônicos, esteroides e triterpenos, taninos e aminogrupos, nos frutos de *C. anguria*. Dzomba e Mupa (2012), identificaram taninos, flavonoides, saponinas, alcaloides, antraquinonas, esteroides, terpenoides e açúcares redutores em *C. dipsaceus*.

As cucurbitacinas são compostos triterpenoides e encontradas predominantemente em espécies da família Cucurbitaceae. Elas apresentam grande potencial farmacológico,

possuindo atividades citotóxica, antitumoral, anti-inflamatória e antibacteriana (VALENTE, 2004).

Fatores como período de coleta, metodologia empregada na extração e equívoco quanto à autenticidade do espécime vegetal, podem explicar as divergências entre os estudos fitoquímicos (MARQUES et al., 2012). Somado a isto, fatores como sazonalidade, maturidade da planta, nutrientes, clima, disponibilidade hídrica e ameaças externas, interferem diretamente na produção e acúmulo dos metabólitos secundários (GOBBO-NETO; LOPES, 2007).

Através deste estudo, verificou-se que o caule, pecíolo e a lâmina foliar de *Cucumis anguria* e *Cucumis dipsaceus* possuem importantes características anatômicas que auxiliam na padronização e controle de qualidade das espécies, visto que na literatura os estudos são escassos. Além disso, foi possível visualizar a histolocalização dos principais grupos de metabólitos secundários presentes na lâmina foliar das espécies.

7 CONCLUSÃO

Diante do exposto, este estudo forneceu informações relevantes sobre parâmetros anatômicos, histoquímicos e fitoquímicos que auxiliaram na identificação e diferenciação de *Cucumis anguria* e *Cucumis dipsaceus*. O estudo histoquímico evidenciou o local de armazenamento dos metabólitos nas folhas das espécies analisadas. A prospecção fitoquímica viabilizou a identificação de componentes químicos das espécies, como monoterpenos, sesquiterpenos, triterpenos, esteroides, alcaloides e açúcares redutores.

Portanto, o presente estudo contribuiu com a identificação e padronização farmacobotânica das espécies, além de trazer informações inéditas sobre a anatomia e histoquímica.

REFERÊNCIAS

- AJURU, M. G.; OKOLI, B. E. Comparative vegetative anatomy of some species of the family Cucurbitaceae Juss in Nigeria. **Research Journal of Botany**, v. 8, n. 1, p. 15, 2013.
- ALONSO-CASTRO, A. J. et al. Self-treatment with herbal products for weight-loss among overweight and obese subjects from central Mexico. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 234, p. 21-26, 2019.
- APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. **Anatomia vegetal**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006.
- BARROSO, A. B. **Plantas alimentícias não convencionais do Nordeste: uma revisão**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.
- BIESKI, I. G. C. et al. Ethnobotanical study of medicinal plants by population of valley of Juruena region, legal Amazon, Mato Grosso, Brazil. **Journal of ethnopharmacology**, v. 173, p. 383-423, 2015.
- BRASIL. **Farmacopeia Brasileira**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso / Ministério da Saúde**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.
- BUKATSCH F. Bemerkungen zur doppelfärbung Astrablau-Safranin. **Mikrokosmos**, v. 61, n. 8, p. 255, 1972.
- COUTINHO, D. F. et al. Estudo farmacobotânico das folhas de Momordica charantia L.(Cucurbitaceae). **Visão Acadêmica**, v. 10, n. 1, 2009.
- CUSTÓDIO, A. C.; CAETANO, G. P. S.; ALMEIDA, M. R. Avaliação do uso tradicional e comércio de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Resende, RJ: Uma contribuição para o desenvolvimento da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos no Sul Fluminense. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e15211225423-e15211225423, 2022.
- DZOMBA, P.; MUPA, M. Wild Cucumis anguria leaves: phytochemical profile and antioxidant capacity. **Asian Pac J Trop Biomed**, p. 1-5, 2012.

EKEKE, C.; AGOGBUA, J.; OKOLI, B. E. Comparative anatomy of tendril and fruit stalk in Cucurbitaceae Juss. from Nigeria. **International Journal of Biological and Chemical Sciences**, v. 9, n. 4, p. 1875-1887, 2015.

ENGELS, J. M. M et al. (Ed.). **Plant genetic resources of Ethiopia**. Cambridge University Press, 1991.

ESAU, K. **Anatomia das plantas com sementes**. São Paulo: Edgard Blucher, 1983.

FERRARA, L. A fruit to discover: Cucumis metuliferus E. Mey Ex Naudin (Kiwano). **Clin. Nutr. Metab**, v. 1, p. 1-2, 2018.

FIGUEREDO; B. G. **Caracterização físico – química e compostos biativos de frutos biribiri (averrhoa bilimbi L.)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2014.

FIRMO, W. C. A. et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de pesquisa**, v. 18, p. 90-95, 2011.

FRANCIS, S. M. et al. In vitro Antimicrobial Activity of Cucumis anguria L.(Cucurbitaceae)-The Ethnomedicinal Plant. **Int. J Curr. Biotechnol**, v. 2, n. 8, p. 1-6, 2014.

GEETHAKUMARY, M. P.; DEEPU, S.; PANDURANGAN, A. G. A Note on the occurrence and taxonomy of Arabian cucumber (Cucumis dipsaceus Ehrenb. ex Spach.) in India. **Asian Journal of Science & Technology**, v. 6, n. 3, p. 1194-1196, 2015.

GILL, N. S.; MAHAJAN, A.; ARORA, R. Isolation and characterisation of Cucumis anguria seeds for their therapeutic potential. **Indo American Journal of Pharmaceutical Research**, v. 4, n. 7, p. 3208-2316, 2014.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química nova**, v. 30, p. 374-381, 2007.

GOMES-COSTA, G. A.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Cucurbitaceae. **Rodriguésia**, v. 63, n. 4, p. 817–829, 2012.

GOMES-KLEIN, V. L. et al. **Cucurbitaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015.
Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB82116>>.

GOMES-KLEIN, V. L. et al. Cucurbitaceae. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 68, n. 3-4, 2010.

HARBONE, J.B. **Phytochemical methods** 3.ed. London: Chapman & Hall, 1998.

HUTCHINGS, A. et al. **Zulu medicinal plants: An inventory**. University of Natal press, 1996.

IBRAHIM, S. R. M. et al. Cucumol B, a new triterpene benzoate from Cucumis melo seeds with cytotoxic effect toward ovarian and human breast adenocarcinoma. **Journal of Asian natural products research**, v. 21, n. 11, p. 1112-1118, 2019.

JEYAKUMAR, J. J.; KAMARAJ, M.; THIRUVENGADAM, M. Efficient plant regeneration from petiole explants of West Indian gherkin (*Cucumis anguria* L.) via indirect organogenesis. **Journal of plant biochemistry and biotechnology**, v. 23, n. 3, p. 307-315, 2014.

JIMAM, N. S. et al. Evaluation of the Hypoglycemic Activity of Cucumis metuliferus (Cucurbitaceae) Fruit Pulp Extract in Normoglycemic Alloxan Induced Hyperglycemic Rats. **Journal of Young Pharmacists**, v. 2, n. 4, p. 384-387, 2010.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book Company Inc. 1940.

KIMATHI, P. K. et al. Antidiarrheal, antimicrobial, and toxic effects of the aqueous and methanolic leaf and fruit extracts of Cucumis dipsaceus (Ehrenb. Ex Spach.). **Journal of Herbmmed Pharmacology**, v. 11, n. 2, p. 213-225, 2022.

KRAUS; J. E.; ARDUIN; M. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Rio de Janeiro: EDUR. 1997.

KRAUTER; D. Erfahrungen mit Etzolds FSA-Färbung für pflanzenschnitte. **Mikrokosmos**, v. 74, p. 231-233, 1985.

KREMER, T. C. B. et al. Extratos alcoólicos de gervão (*Stachytarpheta cayennensis*) causam alteração anatômica em plântulas de pepineiro. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 13, n. 1, p. 333-348, 2020.

KUMAR V. Phyto-chemical investigation and antibacterial activity study of methanolic extract of cucumis dipsaceus fruits. **International journal of pharmaceutical research and development**, v. 4, n. 11, p. 152-154, 2013.

KUMAR, D. et al. Free radical scavenging and analgesic activities of Cucumis sativus L. fruit extract. **Journal of Young Pharmacists**, v. 2, n. 4, p. 365-368, 2010.

LATA, S. et al. In vitro and in vivo hepatoprotective activity of flavonoids rich extracts on Cucumis dipsaceus Ehrenb.(fruit). **International Journal of Pharmacology**, v. 13, n. 6, p. 563-572, 2017.

LATA, S.; MITTAL, S. K. Identification of isolated flavonoid glycoside from methanolic extract of Cucumis dipsaceus Ehrenb.(Fruit). **Int. J. Pharmacogn. Phytochem. Res**, v. 9, p. 1051-1059, 2018.

LATA, S.; MITTAL, S. K. Pharmacognosy, phytochemistry and pharmacology of Cucumis dipsaceus ehrenb. **International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research**, v. 7, n. 3, p. 446–449, 2015.

LIMA, L. F. P. **Estudos taxonômicos e morfopolínicos em Cucurbitaceae brasileiras.** 2010.

Lima, L.F.P. 2020. *Cucumis in Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB82116>>. Acesso em: 02 mar. 2022.

Lima, L.F.P. *Cucumis in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB82116>>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MACE; M. E.; BELL A. A.; STIPANOVIC; R.D. Histochemistry and isolation of gossypol and related terpenoids in root of cotton seedlings. **Phytopathology**, v. 64, n. 10, p. 1297-1302, 1974.

MACE; M. E.; HOWEEL; C. R. Histochemistry and identification of condensed tannin precursor in roots of cotton seedling. **Canadian Journal of Botany**, v. 52, n. 11, p. 2423-2426, 1974.

MAGALHÃES, K. N. et al. Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Ethnopharmacopeia (1980–1990) of the late professor Francisco José de Abreu Matos. **Journal of ethnopharmacology**, v. 237, p. 314-353, 2019.

MAGWEDE, K.; VAN WYK, B.-E.; VAN WYK, A. E. An inventory of Vhavenda useful plants. **South African Journal of Botany**, v. 122, p. 57-89, 2019.

MALLEK-AYADI, S.; BAHLOUL, N.; KECHAOU, N. Characterization, phenolic compounds and functional properties of *Cucumis melo* L. peels. **Food chemistry**, v. 221, p. 1691-1697, 2017.

MARINO, S. et al. Phenolic glycosides from *Cucumis melo* var. *inodorus* seeds. **Phytochemistry Letters**, v. 2, n. 3, p. 130-133, 2009.

MARKHAM, K. R. Techniques of flavonoid identification. London: **Academic Press**, p. 52-61, 1982.

MARQUES, G. S. et al. Caracterização fitoquímica e físico-química das folhas de *Bauhinia forficata* Link coletada em duas regiões brasileiras. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 33, n. 1, 2012.

MATHEW, L. S. Ethnobotanical Survey on Wild Edible and Medicinal Plants in Torit County, Eastern Equatoria State, South Sudan. **University of Juba**, 2016.

MATTOS, M. A. et al. **Bioprospecção do maxixe (*Cucumis anguria* L.): elaboração da farinha e apresentação de produto**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2016.

MCKENZIE, R. A. et al. Prickly paddy melon (*Cucumis myriocarpus*) poisoning of cattle. **Australian veterinary journal**, v. 65, n. 6, p. 167-170, 1988.

- METCALFE; C. R.; CHALK; L. **Anatomy of the dicotyledons**. Oxford: Claredon Press. 1950.
- METZ, H. Thin-layer chromatography for rapid assays of enzymic steroid transformations. **Naturwissenschaften**, n.48, p. 569-570, 1961.
- MOHAMMED, I. A.; GUMA, A. G. N. Anatomical diversity among certain genera of family Cucurbitaceae. **Int J Res Stud Biosci**, v. 3, p. 85-91, 2015.
- MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. Manual de identificação de plantas infestantes. **FMC Agricultural Products**, Campinas, 1017p, 2011.
- MORETONI, C. B.; **Avaliação fitoquímica e das atividades antioxidante, citotóxica e hipoglicemiante dos frutos de Cucumis anguria L. (Cucurbitaceae)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- MOTEETEE, A.; MOFFETT, R. O.; SELETENG-KOSE, L. A review of the ethnobotany of the Basotho of Lesotho and the Free State Province of South Africa (South Sotho). **South African Journal of Botany**, v. 122, p. 21-56, 2019.
- MUKHERJEE, P. K. et al. Therapeutic importance of Cucurbitaceae: A medicinally important family. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 282, p. 114599, 2022.
- MULLER, N. G. et al. Potencialidades fitoquímicas do melão (*Cucumis melo* L.) na região Noroeste do Rio Grande do Sul-Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, p. 194-198, 2013.
- NASRIN, F.; AHMAD, S.; HOSSEN, M. T.; KAMRUNNAHAR. Phytochemical screening and central nervous system activity of methanolic extract of *Cucumis sativus* leaves. **BioMedRx**, 1 (2013).
- NEU, R. A new reagent for differentiating and determining flavones on paperchromatograms. **Naturwissenschaften**, n. 43, p. 82, 1956.
- NIVEDHINI, V.; CHANDRAN, R.; PARIMELAZHAGAN, T. Chemical composition and antioxidant activity of *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Ex Spach fruit. **International Food Research Journal**, v. 21, n. 4, p. 1465, 2014.
- NIZAR, M. A.; KARUPPAIYAN, R.; JOHN, K. J. A Note on the Collection and Conservation of Hedgehog Cucumber (*Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach) Germplasm from Coimbatore, Tamil Nadu, India. **Indian Journal of Plant Genetic Resources**, v. 32, n. 3, p. 399-401, 2019.
- NJOROGE, G. N.; BUSSMANN, R. W. Diversity and utilization of antimalarial ethnophytotherapeutic remedies among the Kikuyus (Central Kenya). **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, n. 1, p. 1-7, 2006.

OMOKHUA-UYI, A. G.; VAN STADEN, J. Phytomedicinal relevance of South African Cucurbitaceae species and their safety assessment: A review. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 259, p. 112967, 2020.

PETRUS, A. J. A. An Approach to the Chemosystematics of the Genus *Cucumis* L. **Oriental Journal of Chemistry**, v. 30, n. 1, p. 149-154, 2014.

QING, Z. et al. Identification of seven undescribed cucurbitacins in *Cucumis sativus* (cucumber) and their cytotoxic activity. **Phytochemistry**, v. 197, p. 113123, 2022.

QUEIROZ, M. A. Cucurbitaceas no semi-árido do Nordeste brasileiro: resgate, conservação e uso. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998, Piracicaba. Recursos genéticos vegetais: anais. Piracicaba: ESALQ, 1998.

RANDAU, K. P. et al. Estudo farmacognóstico de *Croton rhamnifolius* H.B.K. e *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 14, n. 2, p. 89-96, 2004.

RIMINGTON, C. Isolation of the toxic principles of *Cucumis africanus* Lf, *Cucumis myriocarpus* Naud. emend. Schweickhardt and of *Cucumis leptodermis* Schweickhardt sp. nov.: their characterisation as trilactones belonging to the "Bitter Principle" class. 1935.

ROBERTS, E. A. H. et al. The phenolic substances of manufactured tea. I.—Fractionation and paper chromatography of water-soluble substances. **Journal of Science Food Agriculture**, v. 8, p. 72-80, 1957.

ROBINSON, R. W.; DECKER-WALTERS, D. S. Cucurbits. **CAB International**, p.225. 1997.

ROLNIK, A.; OLAS, B. Vegetables from the Cucurbitaceae family and their products: Positive effect on human health. **Nutrition**, v. 78, p. 110788, 2020.

RUFFO, C. K. et al. Edible wild plants of Tanzania. 2002.

SÁ, R. D. et al. Anatomical Study and Characterization of Metabolites in Leaves of *Momordica charantia* L. **Pharmacognosy Journal**, v. 10, n. 5, 2018.

SABOO, S. S. et al. Ancient and recent medicinal uses of cucurbitaceae family. **International Journal of Therapeutic Applications**, v. 9, p. 11-19, 2013.

SALAMA, A. et al. Actividad Analgésica y Antiinflamatoria de *Cucumis dipsaceus*. **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas**, v. 28, n. 1, 1999.

SALAMA, A. M.; NAVARRO, L. D.; DÁZ, F. E. Actividad antiinflamatoria, dosis letal 50 y estudio fitoquímico preliminar de *Cucumis anguria*. **Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas**, v. 22, n. 1, p. 42-46, 1994.

SASS J. E. **Botanical microtechnique**. The Iowa State College Press, Ames, Second Edition. 1951.

SCHAEFER, H. Cucumis (Cucurbitaceae) must include Cucumella, Dicoelospermum, Mukia, Myrmecosicyos, and Oreosyce: a recircumscription based on nuclear and plastid DNA data. **Blumea-Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants**, v. 52, n. 1, p. 165-177, 2007.

SEMENYA, S. S.; MAROYI, A. Plants used by Bapedi traditional healers to treat asthma and related symptoms in Limpopo province, South Africa. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2018, 2018.

SHARMA, A. et al. Antibacterial activities of medicinal plants used in Mexican traditional medicine. **Journal of ethnopharmacology**, v. 208, p. 264-329, 2017.

SHIVAKOTI, C. et al. **Phytochemical Screening of Cucumis Dipsaceus Ehrenb. Leaves**.

SILVA, F. K. A. et al. Anatomical and histochemical study of Sechium edule (Jacq.) Sw. **Anales de Biología**, v. 42, p. 173-181, 2020.

SILVA, P. C.; SILVA FILHO, D. F.; MACHADO, F. M. Análise genética em populações de maxixe (Cucumis anguria, Cucurbitaceae) cultivadas no estado do Amazonas. **Anais da 61a**, 2009.

SILVA, W. M. O. et al. Uso popular de plantas medicinais na promoção da saúde animal em assentamentos rurais de Seropédica–RJ. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 20, n. 1, 2013.

SOOD, A.; KAUR, P.; GUPTA, R. Phytochemical screening and antimicrobial assay of various seeds extract of Cucurbitaceae family. **Int. J. Appl. Biol. Pharm. Technol.** **2012**, **3**, **401**, v. 409, 2012.

SOWBARANIGA, R.; CHITRA, M. Phytocompounds identification in Cucumis dipsaceus Ehrenb ex. Spach fruits by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 8, n. 2, p. 1453-1458, 2019.

STACE, C. A. **Plant Taxonomy and Biosystematics**: Edward Arnold Publishers Ltd.: London. 1980.

STIASNY, E. The qualitative and differenciation of vegetable tannins. **Collegium**, p. 483-499, 1912.

TEKLEHAYMANOT, T. et al. Knowledge and use of medicinal plants by people around Debre Libanos monastery in Ethiopia. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, n. 2, p. 271-283, 2007.

Tropicos.org. **Missouri Botanical Garden**. 15 Sep 2022. <https://tropicos.org/name/9200567>.

Tropicos.org. **Jardim Botânico do Missouri**. 29 de agosto de 2022.
<https://tropicos.org/name/9200598>.

URS, S. K. et al. Evaluation of the antioxidant activity of *Cucumis dipsaceus*. **J Microbiol Biotechnol Res**, v. 3, p. 32-40, 2013.

VALENTE, L. M. M. Cucurbitacins and their main structural characteristics. **Quimica Nova On-Line**, v. 27, n. 6, p. 944-948, 2004.

VELLA, F. M.; CAUTELA, D.; LARATTA, B. Characterization of polyphenolic compounds in cantaloupe melon by-products. **Foods**, v. 8, n. 6, p. 196, 2019.

VERDCOURT, B.; TRUMP, E. C. **Common poisonous plants of East Africa**, Collins, London, UK. 1969.

VIEIRA, L. E. B.; SÁ, R. D.; RANDAU, K. P. Anatomical and Histochemical Characterization of Leaves of *Luffa cylindrica* (L.) M. Roem. **Pharmacognosy Journal**, v. 11, n. 3, 2019.

WAGNER, H. BLADT. S. Plant Drug Analyses. 2ed. New York : **Springer**, p. 384, 1996.

WATT, J. M. et al. The Medicinal and Poisonous Plants of Southern and Eastern Africa being an Account of their Medicinal and other Uses, Chemical Composition, Pharmacological Effects and Toxicology in Man and Animal. **Nature**, n. Edn 2, 1962.

YODER, L. R.; MAHLBERG, P. G. Reactions of alkaloid and histochemical indicators in laticifers and specialized parenchyma cells of *Catharanthus roseus* (Apocynaceae). **American Journal of Botany**, n. 63, p. 1167-1173, 1976.

YOKOYAMA, S.; SILVA JÚNIOR, A. A. Maxixe: uma hortaliça pouco conhecida. **Agropecuária catarinense** v.1, n.3, p.12-13. 1988.

YOON, J.-Y.; CHUNG, I.-M.; THIRUVENGADAM, M. Evaluation of phenolic compounds, antioxidant and antimicrobial activities from transgenic hairy root cultures of gherkin (*Cucumis anguria* L.). **South African Journal of Botany**, v. 100, p. 80-86, 2015.

ZARDETO-SABEC, G. et al. Plantas Medicinais Como Alternativa No Tratamento Do Câncer. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, v. 27, n. 3, p. 75-80, 2019.

APÊNDICE A – ARTIGO SUBMETIDO NA REVISTA DIVERSITAS JOURNAL



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

ELIZANDRA MARIA DA SILVA <elizandra.ems@ufpe.br>

[DJ] Decisão editorial

1 mensagem

Prof. Dr. José Crisólogo de Sales Silva via Diversitas Journal <pen-
bounces@emnuvens.com.br>

27 de abril de 2023 às
21:28

Responder a: "Prof. Dr. José Crisólogo de Sales Silva" <josecrigot@hotmail.com>

Para: Elizandra Maria da Silva <elizandra.ems@ufpe.br>, Cledson dos Santos Magalhães
<cledsonmagalhaes@gmail.com>, Karina Perrelli Randau <krandau@hotmail.com>

Elizandra Maria da Silva, Cledson dos Santos Magalhães, Karina Perrelli Randau,

Foi tomada uma decisão sobre o artigo submetido à revista Diversitas Journal,
"Descrição botânica, usos etnomedicinais, fitoquímica e atividades farmacológicas de espécies do gênero Cucumis
L.: Uma revisão".

A decisão é: Aceito para publicação

Universidade Estadual de Alagoas - Uneal

Campus II - Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil

State University of Alagoas - Uneal - Brazil

Diversitas Journal <https://diversitasjournal.com.br>

e-mail para contato: revistadiversitasjournal@gmail.com

 D-2536-13112-15046-5-20230122.docx
4492K