



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, LICENCIATURA-NOTURNO

LARISSA DOS SANTOS DA SILVA

POTENCIAL BIOLÓGICO DE TRÊS PLANTAS RUDERAIS DE ALAGOAS

MACEIÓ, AL

2022

LARISSA DOS SANTOS DA SILVA

POTENCIAL BIOLÓGICO DE TRÊS PLANTAS RUDERAIS DE ALAGOAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta Costa Santos Ferreira.

MACEIÓ, AL

2022

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586p Silva, Larissa dos Santos da.  
Potencial biológico de três plantas ruderais de Alagoas / Larissa dos Santos da Silva. – Maceió, 2022.  
57 f. : il.

Orientadora: Roberta Costa Santos Ferreira.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas: licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 48-57.

1. Conhecimento tradicional. 2. Fitoterapia. 3. Candidíase. 4. Criptococose. I.  
Título.

CDU: 581.526.7

## Folha de Aprovação

LARISSA DOS SANTOS DA SILVA

### POTENCIAL BIOLÓGICO DE TRÊS PLANTAS RUDERAIS DE ALAGOAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas Campus Ac. Simões como requisito básico para a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Aprovado em: 26 de janeiro de 2022 com nota 9,5.



Documento assinado digitalmente  
Roberta Costa Santos Ferreira  
Data: 02/02/2022 11:33:33-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Roberta Costa Santos Ferreira (Orientadora)

Universidade Federal de Alagoas - UFAL

#### Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente  
MARCOS ANTONIO LEAL FERREIRA  
Data: 02/02/2022 21:44:10-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Prof. Dr. Marcos Antônio Leal Ferreira

Universidade Estadual de Ciências de Saúde de Alagoas - UNCISAL



Documento assinado digitalmente  
Flávia de Barros Prado Moura  
Data: 01/02/2022 07:00:18-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Profa. Dra. Flávia de Barros Prado Moura

Universidade Federal de Alagoas - UFAL

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, condutor dos meus caminhos, que me deu forças para chegar até aqui.

Aos meus avós, Alaíde dos Santos da Silva e José Ernesto da Silva (In memoriam), que não mediram esforços para ajudar na minha formação e por terem me ensinado o caminho da fé.

Aos meus pais, Patrícia dos Santos e José Wilson Pedro por todos os direcionamentos sobre a vida e por me acompanharem e me apoiarem nos momentos em que mais precisei.

Ao meu padrasto Evilásio, por ter sido um segundo pai pra mim durante todos esses anos.

À minha madrasta Jéssica, por ser inspiração de força e determinação em minha vida.

Aos meus amigos da vida, que nunca me deixaram parar de acreditar no meu potencial em especial: Joice, Pâmela, Jeandson, Mikaella, Eduardo, Luiz Henrique, Matheus, Amanda Oliveira, Shirley, Marizabel, Luana Souza, Luana Oliveira, Mariana, Sheila e Frankêisson.

À minha irmã de coração Kíssila de Melo por ter sido a melhor amiga sendo presente em todos os momentos da minha vida, me dando apoio nos momentos bons e ruins.

Ao meu amigo, Luis Henrique Ferreira e amiga Ana Júlia Santana pelo grande apoio neste trabalho.

À minha prima, minha avó, e minha amiga, Wislane, Hilda e Sarah Torres por terem me recebido em suas casas e me dado abrigo pra que eu pudesse estudar longe de casa.

Ao meu ex professor Jarbas Macena de Oliveira Júnior por ter sido minha inspiração e por nutrir em mim o amor pela Biologia e por ter sido meu amigo e grande incentivador de minhas potencialidades.

Agradeço ao pessoal do grupo “Aprovados sem Diploma” pelo apoio e incentivo nos momentos de incertezas.

À Universidade Federal de Alagoas, ao Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde pelo corpo docente de excelência que auxiliaram na minha formação,

Ao Herbário Professor Honório Monteiro (MUFAL) pela contribuição neste trabalho

Agradecer ao. Dr<sup>o</sup> Ciro R. Félix e a professora Melissa F. Landell, do laboratório de Microbiologia pelo apoio na realização dos testes antifúngicos.

À minha orientadora Roberta Costa Santos Ferreira por todo carinho, compreensão e paciência ao longo do caminho e que sempre esteve disposta a me ajudar.

Obrigada a todos!

*“A ciência não é só compatível com a espiritualidade;  
é uma profunda fonte de espiritualidade”.*

*(Carl Sagan)*

*“A ciência revela que toda vida na terra é uma só.  
Nosso parentesco com todas as formas de vida não é  
só ciência, é também uma incrível experiência  
espiritual.”*

*(Neil deGrasse Tyson)*

## RESUMO

Plantas medicinais possuem grande utilização na cultura popular para o tratamento primário a saúde, desde indicação para doenças causadas por infecções bacterianas e fúngicas como também para inflamações, queimaduras e acidentes ofídicos. Nos últimos anos, estudos sobre a bioatividade de plantas medicinais tem crescido muito.

O presente trabalho teve como objetivo investigar o potencial terapêutico dos extratos aquosos de *Bidens pilosa*, *Indigofera campestris* e *Desmodium incantum* frente a duas cepas de fungos, as leveduras *Candida albicans* e *Cryptococos neoformans*, microrganismos que causam patologias com alta incidência de casos.

Partes aéreas e raízes das plantas foram coletadas nos jardins do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde na Universidade Federal de Alagoas. Para identificação, foram produzidas exsiccatas das plantas e enviadas ao Herbário Professor Honório Monteiro do Museu de História Natural de Alagoas (MUFAL). As plantas foram secas e trituradas para o preparo dos extratos aquosos por infusão e decocção.

A metodologia aplicada foi o Método de Referência para Testes de Diluição em Caldo onde foi utilizada placa de 96 poços para inoculação dos extratos juntamente com as leveduras para avaliação de inibição de crescimento e posterior análise fungicida e fungistática para as cepas testadas de acordo com a recomendação de NCCLS (2002).

Os resultados mostraram uma ação do chá de *B. pilosa* contra *C. neoformans* a uma concentração mínima de 2mg/μL, apresentando não somente ação fungistática, mas também fungicida. Os outros extratos de *I. campestris* e *D. incantum* não apresentaram atividade, possivelmente pelo método de filtração que pode ter retirado substâncias ativas importantes.

Com isso conclui-se que nessa pesquisa apenas o chá de *B. pilosa* apresentou um efeito fungicida contra o fungo. Sugere-se a repetição dos testes com *I. campestris* e *D. incantum* visto que na literatura são encontradas utilizações terapêuticas para outras espécies do mesmo gênero, tais como *Desmodium adscendens* e *Indigofera suffruticosa*.

Palavras-chave: **Conhecimento Tradicional; Fitoterapia; Candidíase; Criptococose**

## ABSTACT

Medicinal plants have great use in popular culture for primary health care, from indication for diseases caused by bacterial and fungal infections as well as for inflammation, burns and snakebites. In recent years, studies on the bioactivity of medicinal plants have grown a lot.

The present work aimed to investigate the therapeutic potential of aqueous extracts of *Bidens pilosa*, *Indigofera campestris* and *Desmodium incantum* against two strains of fungi, the yeasts *Candida albicans* and *Cryptococos neoformans*, microorganisms that cause pathologies with a high incidence of cases.

Aerial parts and plant roots were collected in the gardens of the Institute of Biological and Health Sciences at the Federal University of Alagoas. For identification, exsiccates of the plants were produced and sent to the Herbarium Professor Honório Monteiro of the Museum of Natural History of Alagoas (MUFAL). The plants were dried and ground to prepare the aqueous extracts by infusion and decoction.

The methodology applied was the Reference Method for Dilution Tests in Broth, where a 96-well plate was used to inoculate the extracts together with the yeasts for the evaluation of growth inhibition and subsequent fungicidal and fungistatic analysis for the tested strains according to the recommendation from NCCLS (2002).

The results showed an action of *B. pilosa* tea against *C. neoformans* at a minimum concentration of 2mg/μL, presenting not only fungistatic but also fungicidal action. The other extracts of *I. campestris* and *D. incantum* showed no activity, possibly due to the filtration method that may have removed important active substances.

With this it is concluded that in this research only the tea of *B. pilosa* showed a fungicidal effect against the fungus. It is suggested to repeat the tests with *I. campestris* and *D. incantum* since in the literature there are therapeutic uses for other species of the same genus, such as *Desmodium adscendens* and *Indigofera suffruticosa*.

**Keywords: Traditional Knowledge; Phytotherapy; Candidiasis; Cryptococcosis.**



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Estrutura química do Eugenol

FIGURA 2- Representação química dos monoterpenos

FIGURA 3- Representação química de alguns alcalóides conhecidos

FIGURA 4- Preparo dos chás por infusão e decocção

FIGURA 5- Biomas Continentais e Biomas de Alagoas.

FIGURA 6- Flor, fruto e folha de *B. pilosa*

FIGURA 7- Fruto e flor de *D. incantum*

FIGURA 8- Flor e folha de *I. campestris*

FIGURA 9- Prensa com *D. incantum*

FIGURA 10- Folhas de *D. incantum* secas e trituradas

FIGURA 11- Filtração dos chás no fluxo laminar com filtro Millipore© acoplados a seringas estéreis.

FIGURA 12- Microplaca com o crescimento das leveduras

FIGURA 13- Exsicata de *B. pilosa*, Alagoas, 2018.

FIGURA 14- Exsicata de *D. incantum*, Alagoas, 2018

FIGURA 15- Exsicata de *I. campestris*, Alagoas, 2018

FIGURA 16- Placas com os resultados do teste fungicida vs fungistático

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ICBS- Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde

UFAL- Universidade Federal de Alagoas

PNPIC - Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS

SUS – Sistema Único de Saúde

MUFAL - Museu de História Natural de Alagoas

NCCLS- Método de Referência para Testes de Diluição em Caldo para a Determinação da Sensibilidade a Terapia Antifúngica das Leveduras

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	14
2.1 OBJETIVO GERAL: .....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	14
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
3.1 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS .....	15
3.1.1 COMPOSTOS FENÓLICOS: .....	16
3.1.2 TERPENOS.....	17
3.1.3 ALCALÓIDES .....	19
3.2 PLANTAS RUDERAIS.....	20
3.3 TIPOS DE USO DE PLANTAS MEDICINAIS .....	20
3.3.1 <b>BANHO DE ASSENTO</b> .....	21
3.3.2 <b>BOCHECHO</b> .....	21
3.3.3 <b>COMPRESSA</b> .....	22
3.3.4 <b>CREME</b> .....	22
3.3.5 <b>POMADAS</b> .....	22
3.3.6 <b>GEL</b> .....	23
3.3.7 <b>INALAÇÃO</b> .....	23
3.3.8 <b>MACERAÇÃO</b> .....	24
3.3.9 <b>TINTURA E ALCOOLATURA</b> .....	24
3.3.10 <b>XAROPE</b> .....	24
3.3.11 <b>CHÁS (DECOCÇÃO E INFUSÃO)</b> .....	25
3.4 PLANTAS MEDICINAIS DE ALAGOAS .....	28
3.4.1 <i>Bidens pilosa</i> .....	30
3.4.2 <i>Desmodium incantum</i> .....	31
3.4.3 <i>Indigofera campestris</i> .....	32
3.5 INFECÇÕES FÚNGICAS .....	33
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	35
4.1 COLETA E IDENTIFICAÇÃO .....	35
4.2 PREPARO DOS EXTRATOS AQUOSOS DAS PLANTAS .....	36
4.3 ANÁLISE ANTIFÚNGICA .....	38

4.3.1	Atividade fungicida x fungistática .....	39
5	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	40
6	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	47
7	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	48

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da humanidade perpassa pelo uso dos vegetais e manejo da natureza. Antes mesmo do desenvolvimento da escrita, o homem já utilizava as plantas para obtenção de alimento, como remédio para cura de enfermidades ou em cerimônias religiosas. O estudo desta relação que avança ao longo de séculos, durante gerações, mesclando conhecimento empírico e identidade cultural é chamado de Etnobotânica. (MOREIRA et al, 2002; BRANDELLI, 2017).

Nas últimas décadas, tem-se observado o aumento da procura por produtos naturais (MIGUEL, 2011) e temas como sustentabilidade, saúde e qualidade de vida passaram a tomar conta das notícias. Desta forma as indústrias, por serem um setor dinâmico que demanda inovação contínua e investimentos constantes para atender os seus consumidores, estão cada vez mais interessadas nos produtos de origem natural (ZUCCO, 2020; HASENCLEVER, 2017).

Como explica Hasenclever (2017), a indústria de plantas medicinais e fitoterápicos pode representar uma excelente alternativa para assegurar o acesso a produtos de qualidade e preços mais acessíveis para a população. Além dos benefícios para o meio ambiente, dando possibilidade para valorização do conhecimento tradicional e ampliação das potencialidades em ativos e produtos.

O Brasil possui grande riqueza de espécies vegetais, muitas usadas como medicinais, porém ainda pouco exploradas no âmbito científico (FOGLIO *et al*, 2017). Nas últimas décadas, entretanto, as plantas medicinais estão sendo cada vez mais estudadas por seus princípios ativos e essas pesquisas ocorrem principalmente no âmbito acadêmico (ZUCCO, 2020). Dessa forma, o conhecimento tradicional é comprovado e utilizado pela ciência como caminho para que se desenvolvam novas fontes de produtos naturais tais como óleos essenciais e isolamento de princípios ativos específicos (MIGUEL, 2011).

A utilização se dá não somente de forma industrial na produção de medicamentos fitoterápicos e no setor de cosméticos (ZUCCO, 2020), como também na assistência à sociedade. Estima-se que 85% da população mundial utiliza as plantas medicinais para o cuidado primário à saúde (BRASIL, 2006).

Reconhecendo a necessidade de políticas voltadas para a valorização da cultura e a utilização dos recursos naturais, a OMS em 1970, criou o programa de Medicina Tradicional que visa ampliar a utilização dos conhecimentos tradicionais dos povos em suas comunidades como meio de alternativa à saúde (BRASIL, 2006).

No Brasil, o Ministério da Saúde com a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), traça as principais diretrizes sobre o assunto e as devidas recomendações para utilização desses recursos naturais (BRASIL, 2011). Dentre as ações da PNPIC referentes a utilização de plantas medicinais podemos destacar a elaboração da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (Rennisus), provimento do acesso a plantas medicinais e fitoterápico aos usuários do SUS, formação e educação permanente dos profissionais de saúde em plantas medicinais e fortalecimento e ampliação da participação popular valorizando a cultura tradicional.

Dentro deste contexto de acessibilidade às plantas medicinais é bom destacarmos a importância de estudos sobre as plantas ruderais (plantas de crescem espontaneamente em áreas urbanas), que são de fácil aquisição e manutenção. Pesquisas nessa área auxiliam na valorização do conhecimento tradicional local e conseqüentemente na conservação dessa biodiversidade.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL:

- Avaliar o potencial terapêutico de espécies de plantas ruderais de ocorrência em Alagoas.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Apresentar as formas de preparos utilizados para extração dos ativos de plantas medicinais carrapicho (*Desmodium incantum*), picão (*Bidens pilosa*) e anil-de-jardim (*Indigofera campestris*).
- Analisar a atividade antifúngica dos chás de carrapicho (*Desmodium incantum*), picão (*Bidens pilosa*) e anil-de-jardim (*Indigofera campestris*).

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS

Uma das características dos seres vivos é a presença de atividade metabólica, ou seja, reações químicas que ocorrem no interior das células. Nas plantas essa atividade pode ser dividida em metabolismo primário e secundário. Entende-se por metabolismo primário o conjunto de processos metabólicos que desempenham uma função essencial no vegetal, tais como a fotossíntese, a respiração e o transporte de solutos. Os compostos envolvidos no metabolismo primário possuem uma distribuição universal nas plantas. Esse é o caso dos aminoácidos, dos nucleotídeos, dos lipídios, carboidratos e da clorofila. (KURITA *et al*, 2014)

O metabolismo secundário origina compostos que não possuem uma distribuição universal, pois não são necessários para todas as plantas, uma vez que nem sempre são necessários para que uma planta complete seu ciclo de vida (KURITA *et al.*, 2014). Entretanto, para sobreviver, as plantas desenvolveram em milhares de anos suas defesas químicas gerando assim muitos metabólitos secundários que desempenham um papel importante na interação das plantas com o meio ambiente lhes conferindo defesa contra o ataque de herbívoros e patógenos (TAIZ e ZEIGER., 2017).

As plantas medicinais possuem inúmeros compostos de interesse terapêutico. Esses princípios ativos tanto podem ser do metabolismo primário como do metabolismo secundário, sendo estes últimos os mais comumente detentores de ações terapêuticas para o homem e animais (KURITA *et al.*, 2014).

Alguns desses compostos possuem ação citotóxica contra microrganismos e neurotóxica contra herbívoros. Essa informação serve como base para uma possível utilização desses ativos como potencial terapêutico para os seres humanos através da produção de antimicrobianos, compostos antidepressivos, sedativos, relaxantes ou anestésicos (KAUFMAN *et al*, 1999).

De acordo com Taiz e Zeiger (2017), os metabólitos secundários são basicamente divididos em três principais classes de moléculas de acordo com sua via de metabolização: compostos fenólicos, terpenos e alcalóides.

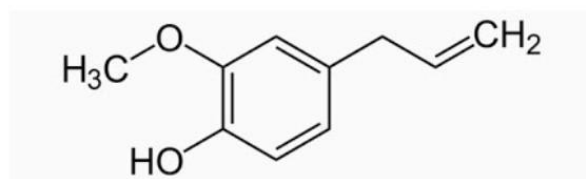


### 3.1.1 COMPOSTOS FENÓLICOS:

Os compostos fenólicos, são metabólitos que conferem sabor, odor e coloração diversa aos vegetais, sendo atrativos para alguns insetos, envolvidos na sinalização com seus polinizadores (EMBRAPA, 2010). Estes compostos são formados por estruturas químicas que devem possuir no mínimo um núcleo aromático ligado em uma ou mais hidroxilas livres (figura 1) (CUNHA e ROQUE, 2010).

Um exemplo de composto fenólico é o Eugenol, famoso por suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatória e antiviral, encontrado no cravo-da-índia (DE SANTANA *et al*, 2021).

Figura 1- Estrutura química do eugenol (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>).



Fonte: MEHER; CHAKRABORTY (2018)

Os compostos fenólicos englobam importantes classes de metabólitos como taninos, flavonóides, cumarinas e estilbenos que são utilizados na terapêutica de diversas patologias, como para tratamento de alterações hepáticas, insuficiência venosa crônica, ativação de resposta imunológica e como antioxidantes (LIMA *et al*. 2013; SOUSA *et al*, 2007)

Os antioxidantes são importantes para combater o excesso de radicais livres ou espécies reativas de oxigênio, moléculas produzidas pelo corpo e que são altamente instáveis e quimicamente reativas. Sua presença é crítica para a manutenção de muitas funções fisiológicas normais, entretanto quando há um desequilíbrio entre o teor antioxidante e a presença de radicais livres no corpo pode haver gerar danos celulares irreversíveis associados ao aumento do risco de câncer ou doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, síndrome metabólicas e doenças neurodegenerativas (SILVA e FERRARI, 2011).

Compostos antioxidantes são capazes de sequestrar esses radicais impedindo que eles alterem a estrutura de lipídios, aminoácidos, proteínas e DNA. Conferem proteção e reparo das lesões

causadas pelos radicais livres auxiliando na reconstituição de membranas celulares. (DE VASCONCELOS *et al*, 2014)

O aumento do estresse oxidativo (aumento do nível de radicais livres) muitas vezes está associado a hábitos prejudiciais à saúde como o consumo de álcool, tabagismo, dieta inadequada e estados psicológicos de estresse emocional, além da poluição ambiental e radiação ultravioleta. (DE VASCONCELOS *et al*, 2014)

Estudos comprovam que substâncias fenólicas isoladas e naturais, obtidas de extratos de plantas, como a quercitrina, possuem alta atividade antioxidante, conferindo ação protetora contra radicais livres em nível celular (LIMA *et al*. 2013). Pesquisas com chás e condimentos de grande consumo mostraram grande eficácia frente às espécies reativas de oxigênio por possuírem significativa quantidade de compostos fenólicos (MORAIS *et al*, 2009).

### 3.1.2 TERPENOS

Os terpenos são polímeros que apresentam uma dupla ligação entre carbonos sendo caracterizado como hidrocarboneto insaturado. Apesar de apresentarem diferenças estruturais entre si, todos os terpenos são basicamente estruturados em blocos de cinco carbonos, chamadas unidades de isopreno (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>). Eles são classificados de acordo com o número de unidades de isoprenos que os constituem (Tabela 1) (PERES, 2004).

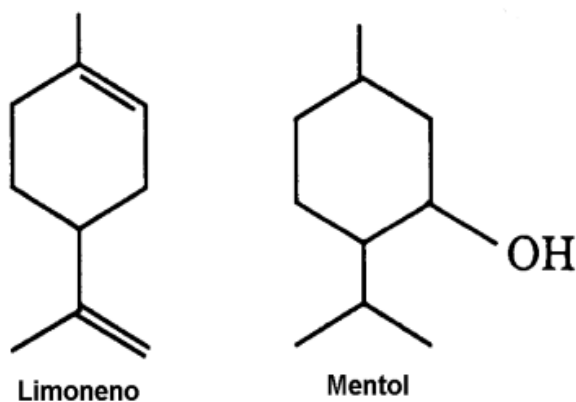
Tabela 1- Principais terpenóides encontrados nas plantas. Notar que os terpenóides são precursores de quatro classes hormonais: as citocinas (CKs); o ácido abscísico (ABA), as giberilinas (GAs) e os brassinoesteróides (BR)

# Isoprenos	# Átomos de C	Nome	Exemplos
1	5	Isopreno	Cadeia lateral das Cks
2	10	Monoterpeno	piretróides e óleos essenciais
3	15	Sesquiterpeno	ABA, lactonas
4	20	Diterpeno	GAs, taxol
6	30	Triterpeno	Esteróides (BR), saponinas
8	40	Tetraterpeno	Carotenóides
N	N	Polisopreno	Borracha

Fonte: Peres, 2004

Muitos monoterpenos são substâncias voláteis sendo popularmente conhecidos como óleos essenciais. Nesta categoria podemos citar o mentol e limoneno (figura 2), que tem função de atrair os polinizadores ou repelir insetos e muitas aplicações terapêuticamente relatadas. Outro tipo de terpenos são as saponinas (triterpenos), conhecidas pela formação de espuma e que desempenham um importante papel na defesa contra microrganismos e insetos na produção de inseticidas naturais, além de serem utilizadas para a produção de hormônios animais, como é o caso da produção industrial de progesterona (VIEGAS JÚNIOR, 2003; PERES, 2004).

Figura 2- representação química de monoterpenos



Fonte: Peres, 2004

O Taxol é um diterpeno bastante conhecido e utilizado na medicina como quimioterápico para o tratamento de crânio de mama, cancro de ovário, cancro de próstata e outros. Seu mecanismo de ação está associado a polimerização dos microtúbulos nas células cancerígenas que impede que a mitose ocorra. (SANTOS, 2013)

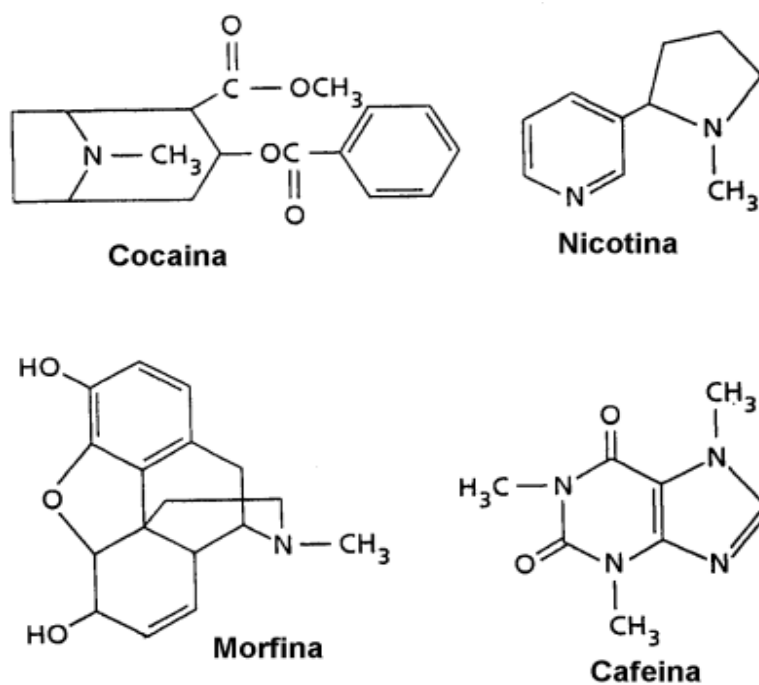
Nas plantas, os tetraterpenos, como carotenos e xantofilas fazem a captação de luz nos fotossistemas e esses carotenóides são de extrema importância para os vertebrados pois são precursores da vitamina A e importantes antioxidantes. (PERES, 2004)

Essa classe de metabólitos secundários é amplamente pesquisada por sua ampla utilização na medicina. A grande utilização dessas substâncias está atribuída às propriedades biológicas terapêuticas tais como antibacterianos, antifúngicos, antivirais, anti-hiperglicêmico, anti-inflamatórias e analgésicas (PADUCH, 2007; OLIVEIRA, 2014).

### 3.1.3 ALCALÓIDES

Os alcalóides são compostos orgânicos que possuem pelo menos um átomo de nitrogênio no seu anel aromático (PERES, 2004). São especiais por seu famoso efeito no sistema nervoso possuindo efeitos venenosos ou alucinógenos, e temos como exemplo a cocaína, nicotina, morfina e a cafeína (figura 3).

Figura 3- Representação química de alguns alcalóides conhecidos



Fonte: Peres,2004

O descobrimento da morfina, primeiro alcaloide isolado pelo farmacêutico alemão Friedrich Serturmer em 1806, extraída da *Papaver somniferum*, deu início aos estudos sobre essa classe. Conhecida por seu poder analgésico auxilia nas manifestações dolorosas graves como infarto do miocárdio, lesões graves, dor crônica severa, dor do parto e alívio da ansiedade (EMBRAPA, 2010; NEVES, 2006; PITA, 2021).

A cafeína, extraída principalmente das plantas do gênero *Coffea* sp. é um alcalóide que possui efeito estimulante no sistema nervoso central. Estimula o sistema cardiovascular com os problemas de hipotensão arterial e ainda apresenta ação diurética e digestiva (PERES, 2004; PITA, 2021)

A nicotina é uma substância extraída das plantas do gênero *Nicotiana* sp. popularmente conhecidas como tabaco. Na medicina tradicional o tabaco auxilia nos efeitos anestésicos, sedativos, inseticidas e industrialmente a nicotina é utilizada para a fabricação de sprays e pastilhas utilizados no tratamento do tabagismo (PITA, 2021).

### 3.2 PLANTAS RUDERAIS

Plantas que crescem espontaneamente em diversos lugares como terrenos baldios, muros e estradas são as plantas ruderais, essas mesmas também conhecidas pejorativamente por ervas daninhas. Esse termo foi empregado para classificar plantas que ocorrem em locais onde não são desejadas. (NETTO, 2016; BRIGHENTI, 2011)

Elas possuem alto nível de adaptação ao meio ambiente e desenvolveram características como capacidade de utilização máxima de nutrientes e dispersão de propágulos (estruturas que se desprendem da planta adulta para gerar uma nova planta idêntica) propagando-se com facilidade, além de resistência a praga e doenças (NETTO, 2016; BRIGHENTI, 2011)

Alguns benefícios são trazidos por essas plantas em termo de ecologia como por exemplo a proteção do solo contra erosão, fixação de nitrogênio através de bactérias em simbiose e como adubo verde, além de algumas serem usadas para alimentação humana. (BRIGHENTI, 2011; NETTO, 2016)

Algumas espécies são usadas medicinalmente como os xaropes do rubim (*Leonurus sibiricus*) indicados pra ataques de asma; os chás de malva (*Malva parviflora*) indicado como anti-inflamatório e chá de carqueja (*Baccharis trimera*) indicado para estimular o aparelho digestivo. (BRIGHENTI, 2011)

Além disso algumas são fonte de substâncias ativas contra patógenos como é o caso das lactonas extraídas da planta *Baccharis trimera* (Carqueja) que tem ação contra cercarias de *Schistosoma mansoni* e também contra *Tripanosoma cruzi*. (BRIGHENTI, 2011)

### 3.3 TIPOS DE USO DE PLANTAS MEDICINAIS

Seguindo as recomendações da Anvisa na edição do catálogo Farmacopeia Brasileira, existem diferentes formas de utilização de plantas medicinais para que possa usufruir de suas propriedades

terapêuticas (BRASIL, 2011) que serão apresentadas juntamente com pesquisas etnobotânicas e aplicações na medicina.

### 3.3.1 BANHO DE ASSENTO

O banho de assento é um tipo de tratamento que tem como objetivo aliviar os sintomas de doenças que afetam a região genital, e consiste na imersão em água, geralmente morna, com as ervas medicinais, na posição sentada, cobrindo as nádegas e o quadril, geralmente em bacia ou em louça sanitária apropriada (GARLET, 2019). Os banhos de assento podem ser quentes ou frios e utilizar diversos tipos de ervas, dependendo da finalidade. Os banhos de assento frios devem ser feitos em casos de os de queimaduras, inchaços e inflamações. É o mais recomendado na candidíase, já que o fungo da cândida sobrevive melhor em ambientes mornos e úmidos. Os banhos quentes ajudam a melhorar circulação sanguínea, aliviar cólicas menstruais e prisão de ventre (LANA, 2022)

Um levantamento etnobotânico realizado por Paiva *et al.* (2017) com mulheres da cidade de Caravela-Bahia, mostrou que plantas como Caju (*Anacardium occidentale* L.) Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi); Mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.) Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville); Malva (*Abutilon bedfordianum* (Hook.) A. St.Hil. Naud.) e Algodão (*Gossypium herbaceum* L) são muito utilizadas na forma de banho de assento para o tratamento de candidíase, corrimento vaginal, inflamação pélvica, ferida uterina e cicatrização.

### 3.3.2 BOCHECHO

Agitação de infuso, decocto ou maceração na boca fazendo com movimentos da bochecha, não devendo ser engolido o líquido final (GARLET, 2019).

Esse tipo de utilização é comum para o tratamento de ulcerações na boca. Um trabalho realizado em Petrolina, PE por Do Nascimento *et al.* (2015) mostrou que extratos de plantas como Romã (*Punica granatum* L.) Limão (*Citrus limon* L.); Gengibre (*Zingiber officinale* R.); Aroeira (*Schinus terebinthifolius* R.); Hortelã (*Mentha piperita* L.); Malva (*Malva sylvestris* L.); Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.); Cravo da Índia (*Syzygium aromaticum* L.) e outras são muito utilizadas na forma de bochechos com chá para o tratamento de aftas e cicatrização dental.

### 3.3.3 COMPRESSA

Forma de tratamento que consiste em colocar, sobre o lugar lesionado um pano ou gaze limpo e umedecido com um infuso ou decocto, frio ou aquecido, dependendo da indicação de uso (GARLET, 2019).

Um estudo realizado por Reis *et al* (2011) com pacientes com flebite (inflamação de uma veia superficial) decorrente de infusão intravenosa periférica de quimioterapia antineoplásica, demonstrou ótimos resultados na redução da inflamação mediante utilização de compressa com infusos de capítulos florais de Camomila (*Chamomilla recutita*). O estudo experimental buscou identificar a eficácia terapêutica de diferentes concentrações de infusos em 25 pacientes dos quais apresentaram reduções significativas no tempo de recuperação para essa inflamação.

### 3.3.4 CREME

Forma semissólida que contém um agente gelificante para fornecer firmeza a uma solução, adiciona-se extratos de plantas nessa base e utiliza-se como forma terapêutica. (BRASIL, 2011; MORAES et al, 2020)

Na farmácia viva de Itapeva/ SP algumas formulações de cremes de plantas medicinais são encontradas e utilizadas, dentre as quais cremes à base de Arnica (*Arnica montana*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Calêndula (*Calendula officinalis* L.) e Erva- baleeira (*Varronia curassavica* Jacq.). (MORAES *et al*, 2020)

### 3.3.5 POMADAS

Forma farmacêutica semissólida para aplicação na pele ou em membranas mucosas. Utiliza-se extratos de plantas para confecção dessas pomadas. (BRASIL, 2011; COELHO et al, 2010)

Um estudo realizado por Coelho *et al* (2010) com extratos de ipê-roxo e barbatimão foram eficazes na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. Primeiro foi feito um preparo de extração aquosa à quente onde foi confeccionada uma pomada com cada um dos extratos. Após avaliações histológicas e avaliações macroscópicas dos tecidos, observou-se que em poucos dias a cicatrização

de feridas obtidas foi efetivada em comparação com o grupo controle. Na literatura são encontradas diversas pomadas produzidas a partir de plantas como Calêndula (*Calendula officinalis* L.) e Girassol (*Helianthus annuus*) por possuírem atividades anti-inflamatórias e cicatrizantes em estudos com animais. (MORESKI et al, 2018)

### 3.3.6 GEL

É a forma semissólida que contém um agente gelificante para fornecer firmeza a uma solução ou dispersão coloidal. Pode ser obtido através da própria planta como é o caso da babosa ou produzido a partir de extratos colocados em uma base gelificante. (BRASIL, 2011)

As plantas mais utilizadas desta forma são as espécies do gênero *Aloe* sp. (babosa), indicadas pelo seu efeito cicatrizante (BRASIL, 2011) e como supositório para tratamento de hemorroidas (LIMA *et al*, 2021) por possuírem atividades antioxidantes, vitaminas C e B12 e atuantes como regeneradores celulares. (GRANDI, 2014)

Um estudo realizado por Souza (2019) utilizando gel hidroalcoólico de Alho (*Allium sativum*) em diferentes concentrações contra o fungo *Candida albicans*, apresentou atividades fungistáticas em todas as concentrações e fungicida na concentração de 40% de extrato.

### 3.3.7 INALAÇÃO

Administração de produto pela inspiração (nasal ou oral) de vapores pelo trato respiratório a partir de preparados com plantas medicinais (BRASIL, 2011).

Um estudo realizado por Viana *et al.* (2016) na Universidade Federal de Alagoas para observar o efeito ansiolítico do óleo essencial de Limão (*Citrus limon* L.) por inalação em camundongos, mostrou resultados positivos. O produto para inalação (óleo essencial) foi manipulado a partir das cascas do limão e introduzido em um aparelho de acrílico onde foram lançados em diferentes doses. Os animais foram observados em um período de tempo para que mostrasse resultados a partir do comportamento. Em todas as concentrações, o efeito ansiolítico foi identificado.



### 3.3.8 MACERAÇÃO

Processo que consiste em manter a planta, convenientemente pulverizada, nas proporções indicadas na fórmula em contato com o líquido extrator, com agitação diária, no mínimo, sete dias consecutivos. Deverá ser utilizado recipiente âmbar ou qualquer outro que não permita contato com a luz, bem fechado. (BRASIL, 2011)

Um estudo realizado por Maciel e Avancin (2017), com a maceração hidroalcoólica de diversas plantas do Rio Grande do Sul frente a duas cepas de *Salmonella* (*Salmonella enteritidis*) e (*Salmonella choleraesuis*) se mostraram promissores agentes desinfetantes. A planta com mais atividade contra o patógeno foi a *Achyrocline satureioides* que em 4 a 5 horas conseguiram inativar as duas cepas.

### 3.3.9 TINTURA E ALCOOLATURA

Preparação alcoólica ou hidroalcoólica resultante da extração de drogas vegetais ou das diluições dos respectivos extratos. Classificada em simples e composta conforme preparada com uma ou mais plantas. (BRASIL, 2011) Quando a preparação é feita a partir da planta fresca é denominado de álcoolatura. (GARLET, 2019)

Um estudo realizado por Alves *et al.* (2019) utilizando óleos essenciais de *Eucalyptus globulus*, *Mentha piperita* e *Schinus terebinthifolius* e tinturas de *Erythrina mulungu*, *Casearia sylvestris* e *Maytenus ilicifolia* frente a *Streptococcus mutans*, *S. oralis* e *S. salivarias*, demonstrou que todas as tinturas testadas foram eficazes contra as cepas estudadas.

### 3.3.10 XAROPE

Forma aquosa caracterizada pela alta viscosidade que apresenta, no mínimo, 45% de sacarose ou outros açúcares na sua composição. A calda do açúcar é obtida e adicionada as plantas, frescas e picadas, e deixadas por mais 5 minutos no fogo baixo. (BRASIL, 2011; GARLET, 2019)

Um levantamento etnobotânico realizado por Leal *et al* (2019) em duas cidades do Estado do Pará, mostrou que a segunda forma mais utilizada das plantas medicinais são os xaropes indicados para o tratamento de doenças do sistema respiratório. As plantas mais utilizadas para esse preparo

foram Limão (*Citrus x limom*), Ucuúba (*Virola surinamensis*) e Mucuracaá (*Petiveria alliaceae* L).

Outro estudo realizado por Gonçalves *et al.* (2020) com plantas medicinais comercializadas na Bahia, mostrou que uma das formas mais vendidas são os xaropes caseiros, onde agricultores são responsáveis pelo cultivo de plantas e preparo dos remédios. São vendidos cerca de 10 a 12 xaropes por dia, um dado que confirma a grande utilização de ervas medicinais para o atendimento à saúde primária da comunidade.

### 3.3.11 CHÁS (DECOCÇÃO E INFUSÃO)

Os chás são as formas mais utilizadas de plantas medicinais por se tratar de um preparo simples e rápido. A forma mais correta de utilização, de acordo com a Anvisa (2011) é a decocção e a infusão. (BRASIL, 2011)

A infusão consiste em verter água fervente sobre a planta e, em seguida, tampar ou abafar o recipiente por tempo determinado. Esse método é indicado para partes de consistência menos rígida tais como folhas, flores, inflorescências e frutos, ou que contenham substâncias ativas voláteis. Já a decocção consiste na ebulição da planta em água potável por tempo determinado e é indicado para partes com consistência rígida, tais como cascas, raízes, caules, sementes e folhas coriáceas.

De acordo com Baracuchy *et al* (2016), os chás por infusão indicados para resfriado, gripe, bronquite e febre devem ser adoçados e bebidos ainda quente, já os indicados para problemas do trato digestivo devem ser bebidos em temperatura ambiente ou gelados. Os chás devem ser preparados em doses individuais e utilizados logo em seguida ou se preciso uma quantidade maior, deve ser utilizado no mesmo dia.

Já os chás por decocção (fervura) não devem ser empregados nas partes moles da planta, pois essas possuem ativos voláteis (instáveis e que evaporam rápido) devendo ser utilizado somente em partes rígidas como cascas e raízes (BARACUHY *et al*, 2016). Os chás de ervas medicinais podem ter propriedades antioxidantes, anticancerígenas, antimicrobiana, anti-inflamatória, analgésica e neuroprotetora a depender da espécie em uso (MORAIS *et al*, 2009).

Figura 4- Preparo dos chás por infusão e decocção



Fonte: Jeandson Nobre, 2021

Um levantamento bibliográfico referente aos testes utilizando infusão e decocção mostraram que o processo de extração por decocção era mais eficiente em relação ao de infusão e este achado é explicado pela composição fenólica e antioxidante. Isso varia também a depender da planta utilizada, pois o perfil fenólico é diferente entre as espécies (DE MAGALHÃES e SANTOS, 2021).

Um estudo fitoquímico realizado em São Luís do Maranhão por De Azevedo *et al.* (2020) com chás industriais e comercializados na feira local, preparados por decocção, mostrou as diversas variáveis desse composto nas plantas. Os chás de Erva-cidreira (*Melissa officinalis*), Hortelã (*Mentha spicata*), Boldo (*Peumus boldus*) e Camomila (*Matricaria chamomilla*) atingiram atividade antioxidante de 50% a 60%. No mesmo estudo foi avaliado o potencial citotóxico desses chás em larvas de *T. molitor* que evidenciou que os chás de boldo e camomila foram protetores contra os radicais livres para os animais em teste.

Estudos com chás são bastante encontrados na literatura. Um outro estudo realizado por Silva, (2016) com o efeito do chá verde (*Camellia sinensis* L.) sobre o perfil metabólico de camundongos Swiss com obesidade induzida por dieta hipercalórica, mostrou que apesar de não ter tido efeito sobre o peso corporal e consumo alimentar dos animais em teste, foi eficaz na redução do peso do tecido adiposo marrom, trigliceridemia e melhorou a tolerância à glicose.

Os chás verde e branco (não fermentados), chá vermelho (semi-fermentado) e chá preto (fermentado) obtidos da planta *Camellia sinensis* também são descritos com potencial atividade

antifúngica. Testes realizados com todos os extratos aquosos evidenciaram atividade contra três cepas do gênero *Candida* sp. onde, dentre eles, o chá preto apresentou maior atividade antifúngica. (CAMARGO *et al*, 2016)

Um achado interessante está descrito no estudo de revisão bibliográfica de Cavalcanti e Barros (2016) que teve como objetivo saber sobre a interferência dos Chás Verde e Preto em cenas de crimes que continham sangue. Os resultados mostraram que a grande quantidade de agentes antioxidantes dessas plantas inibe a ação da luz quimiluminescente do luminol (formulação que reage com as manchas de sangue) ocasionando em resultados falso-negativos.

Outra pesquisa é sobre o efeito de ervas como urtiga, melissa, cominho, erva-doce, arruda e Capim-limão como galactagogo (substância que auxilia na produção de leite materno). Um estudo realizado por Özalkaya *et al*. (2018) com o chá dessas plantas em mães de bebês prematuros teve 80% de eficácia no grupo em tratamento, ou seja, aumento na produção de leite, porém sem alterações nos níveis de prolactina nos exames das mães.

No Irã, uma pesquisa buscou identificar os efeitos do chá de lavanda na redução dos sintomas de ansiedade e depressão com idosos. Sessenta pessoas participaram dos estudos onde trinta eram do grupo controle. Os chás foram ingeridos no grupo intervenção duas vezes ao dia (manhã e noite) durante duas semanas. Os resultados mostraram que houve redução da depressão e ansiedade no grupo tratamento em relação ao grupo controle, o que mostra a grande potencialidade deste chá (BAZRAFSHAN, *et al*, 2020).

Uma revisão bibliográfica sobre os testes clínicos com chás realizada por Poswal *et al* (2019), apresentou um grande efeito na saúde das pessoas testadas. Dentre eles o chá de hibisco na redução da pressão arterial, chá de erva-mate auxiliando na oxidação de gordura e gasto de energia, chá de camomila na redução da hemoglobina glicada e outros marcadores de diabetes além da capacidade antioxidante e chá de equinácea para sintomas de resfriados e gripes.

A constituição de agentes fenólicos nas plantas medicinais lhes confere potencialidades antimicrobianas e antifúngicas como mostrado em testes *in vitro* (MORAES *et al*, 2020). Porém, foi constatado que o chá de ervas da Mongólia auxiliou o crescimento do fungo *Candida albicans*. No estudo realizado por Davaadorj *et al*, (2018) a preparação dos infusos foi obtida e colocada em recipientes em diferentes concentrações de Ph e de chá. Quanto maior concentração, maior o teor

de bioativos. Após os testes, foi observado um crescimento do fungo em todas as concentrações dos chás em comparação com o grupo controle.

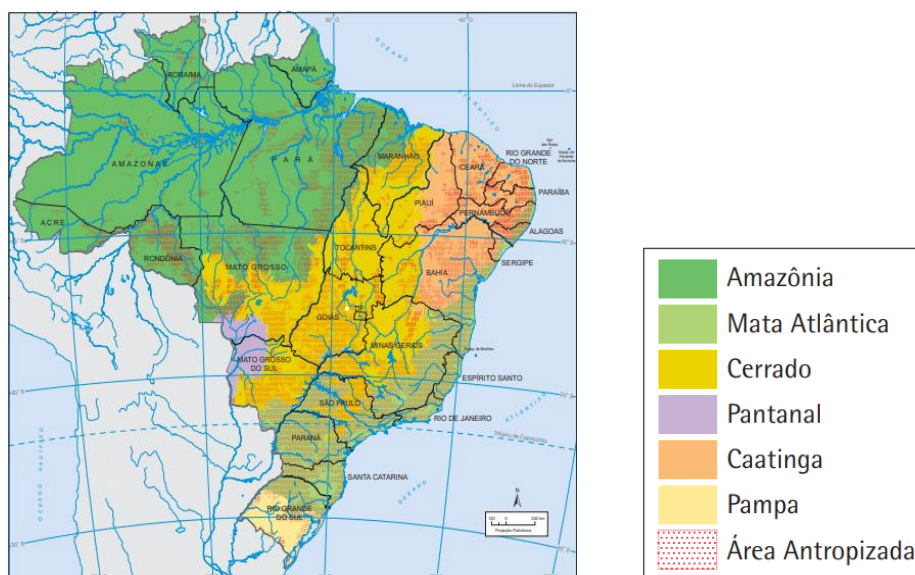
Os autores explicam que além da quantidade de polifenóis que possuem na maioria das vezes efeitos antifúngicos, antimicrobianos e outros, os resultados obtidos são provenientes dos ativos que constituem as plantas tais como presença de glicose e ácido ascórbico que auxiliam no crescimento de *C. albicans* (DAVAADORJ *et al*, 2018). Este fato evidencia a necessidade de testes com os chás das plantas medicinais frente a patógenos para que se comprove seus efeitos terapêuticos ou não.

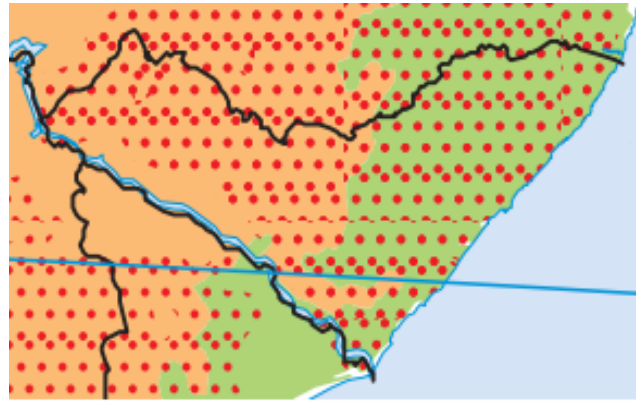
### 3.4 PLANTAS MEDICINAIS DE ALAGOAS

Alagoas é um Estado do Nordeste brasileiro que faz divisa com os Estados de Sergipe, Pernambuco e Bahia. Possui uma área em hectares de cerca de 28 Km<sup>2</sup> e uma população de mais de 3,3 milhões de habitantes (IBGE, 2021).

Os biomas de Caatinga e Mata Atlântica distribuem-se entre os 102 municípios alagoanos (IBGE, 2021). A caatinga, bioma do semiárido nordestino, corresponde a cerca de 43,79% do território alagoano, enquanto a Mata Atlântica corresponde a 56,21% (OLIVEIRA, 2019).

Figura 5- Biomas Continentais e Biomas de Alagoas.





Fonte: IBGE, 2021

Sendo um bioma exclusivamente Brasileiro, a Caatinga comporta uma diversidade de fauna e flora que não são encontrados em nenhuma outra região do mundo (DRUMOND *et al*, 2012). A vegetação deste bioma está adaptada ao estresse ambiental causado pela falta de água, excesso de luz e temperatura. Esses fatores contribuem para a formação de substâncias específicas que são utilizadas para sua defesa, mas que também podem ser utilizadas para fins medicinais. Dentro dessa rica e exclusiva biodiversidade são encontradas plantas medicinais muito utilizadas pelas populações locais (PIMENTEL, 2012).

Já a mata atlântica, também conhecida pelo número elevado de espécies da flora, compreende a região costeira e a zona da mata de Alagoas. Suas matas possuem espécies endêmicas com predomínio de angiospermas. Dentre as plantas endêmicas da mata atlântica aqui em Alagoas podemos citar: Maracujá (*Passiflora foetida* L.) e Mulungu (*Erythrina velutina*) (MOURA, 2006).

Em pesquisa bibliográfica com as plantas medicinais mais utilizadas em Alagoas, de acordo com os estudos etnobotânicos de Dos Santos *et al* (2020); Lima *et al.*, (2016); Dantas *et al.*, (2019); Melro *et al.*, (2020); Cristo *et al.*, (2016) e Dos Santos *et al.*, (2021), as formas mais utilizadas dessas plantas são os chás e os lambedores, sendo o chá o principal meio. Das partes mais utilizadas, as folhas estão em primeiro lugar enquanto as cascas e entrecasas em segundo.

As plantas mais citadas nos trabalhos são: Capim-Santo (*Cymbopogon citratus*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), Arruda (*Ruta graveolens* L.), Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), Erva-cidreira (*Melissa officinalis* L) e Hortelã da folha pequena (*Mentha piperita* L) sendo indicadas para gripes, cólicas, para dores, como anti-inflamatórios e outros.

Dentre as várias plantas encontradas em Alagoas podemos destacar a utilização de *B. pilosa*, planta que cresce espontaneamente em diversos locais e analisada no presente trabalho. *Desmodium incatum* e *Indigofera campestris* são plantas encontradas com facilidade na região e despertaram o interesse na pesquisa visto que outras espécies do gênero também são descritas como fitoterápicas na literatura.

### 3.4.1 *Bidens pilosa*

Conhecida como picão-preto é encontrada em áreas tropicais e considerada uma erva daninha por se adaptar em vários locais. Planta pequena pertencente à família Asteraceae, possui altura de 0,3 a 1,5 metros. Apresenta folhas opostas, pecioladas e frutos escuros quando maduros. (LORENZI e MATOS, 2002).

Figura 6- Flor, fruto e folha de *B. pilosa*



Fonte: Breno Medeiros, 2019

Os estudos sobre o gênero foram crescendo ao longo dos anos pelas suas potencialidades terapêuticas. Foram isolados mais de 201 compostos dessa planta, sendo 60 flavonoides que são conhecidos por seus potenciais anti-inflamatórios, anticâncer, antioxidante e outros (BARTOLOME *et al*, 2013). Destaca-se ainda seu alto teor de ferro, zinco e cobre (RANIERI, 2017).

A *B. pilosa* é uma das 71 plantas que compõe o RENISUS. Estudos apontam sua utilização na forma de infusos e decoctos para o tratamento de problemas nos rins, fígado, inflamação no ouvido, hepatite, alergia (CAETANO *et al* 2014), tratamento de icterícia, como diurético (LORENZI e MATOS, 2002) e antimutagênico (RIBEIRO *et al*, 2018).

Esta planta famosa na medicina popular, é uma PANC (Planta alimentícia não convencional), pois tem folhas tenras, saborosas e nutritivas, sendo usada como verdura, desde que cozida e no preparo do arroz de picão. Seu chá, além de medicinal, também é apreciado pelo sabor, especialmente com algumas gotas de limão (RANIERI, 2017).

### 3.4.2 *Desmodium incantum*

Carrapicho ou pega-pega são os nomes populares dados ao gênero *Desmodium* sp. Ervas pertencentes à família Fabaceae contém cerca de 350 espécies distribuídas em regiões tropicais e subtropicais. Mais de 200 compostos foram descritos no gênero dentre eles flavonóides, alcaloides, esteroides e terpenoides (MA *et al*, 2011).

Gênero muito utilizado na Medicina Tradicional Chinesa, a planta inteira é utilizada na forma de chá por decocção e são indicadas para o tratamento de malária, desnutrição infantil, inflamação, febre, disenteria, picada de cobra, queimadura, menstruação irregular, leucorreia e bronquite crônica (Ma *et al*, 2011). Atividade antioxidante e efeito hepatoprotetor foram identificados nos extratos brutos e em decocção de plantas de *D. adscendens* (Magielse *et al*, 2013).



Figura 7- fruto e flor de *D. incantum*

Fonte: Rubens Queiroz, 2014

### 3.4.3 *Indigofera campestris*

Conhecida como Anil-de Jardim, o gênero é distribuído em regiões tropicais e subtropicais e pertencente à família Fabaceae. Preferem áreas semiáridas, campos secos e barrancos, sua floração e frutificação ocorre de outubro a janeiro. (EISINGER, 1987).

Estudos com outras espécies do gênero, como a *I. suffruticosa*, demonstram uso popular para tratamento de infecções, como anti-inflamatórios além de trabalhos *in vivo* com ratos demonstrarem potencialidades hepatoprotetoras (LIMA *et al* 2019).

Figura 8- flor e folha de *I. campestris*



Fonte: Juan Antonio Perea, 2011

### 3.5 INFECÇÕES FÚNGICAS

Os fungos são uma classe de microrganismos eucariontes representados por mais de 100 mil espécies onde apenas 200 conferem algum tipo de patologia para animais e plantas importantes economicamente. As infecções fúngicas que acometem os seres humanos são comumente conhecidas como micoses e se desenvolvem geralmente de forma crônica por esses organismos apresentarem um crescimento lento (TORTORA, 2017).

Algumas patologias causadas por fungos possuem grande importância médica por se caracterizarem como infecções oportunistas, acometendo pacientes imunossuprimidos, como é o caso da Candidíase (*Candida* sp.), Microsporidiose (*Encephalitozoon intestinalis*), Aspergilose (*Aspergillus fumigatus*), Criptococose (*Cryptococcus neoformans*) e Mucormicose (*Rhizopus oryzae*) (TORTORA, 2017; ALVES *et al*, 2019; DEBERALDINI e DOS SANTOS, 2021).

Algumas condições pré-existentes são incidentes no aparecimento de patologias fúngicas, dentre as quais uso irracional de antimicrobianos, uso prolongado de corticoides, pessoas

imunodeprimidas, pacientes que fazem tratamento quimioterápico e que se encontram em ambientes hospitalares. A depender da infecção a mortalidade pode variar entre 20 à 40%, chegando a 95% como por exemplo em casos de Aspergilose (TORTORA, 2017; DEBERALDINI e SANTOS, 2021).

Dentre as espécies fúngicas citadas, o presente trabalho analisou as atividades dos extratos aquosos contra duas cepas de grande importância médica e que acometem principalmente pacientes imunodeprimidos, mas que também podem afetar pacientes imunocompetentes: *Candida albicans* e *Cryptococcus neoformans* (DEBERALDINI e SANTOS, 2021).

O gênero *Candida* sp. compreende mais de 200 espécies, sendo 10% associadas a infecções, responsáveis por 40% das infecções sistêmicas e 46 a 75% de mortalidade dentro dos casos. A infecção causada pelas espécies desse gênero caracteriza-se pela colonização de mucosas do trato gastrointestinal e urogenital, podendo se desenvolver de forma assintomática em indivíduos saudáveis ou patogênicas em indivíduos imunodeprimidos ou em condições adversas de saúde, sendo adquirida de forma endógena por meio da microbiota ou através do ato sexual (SOARES *et al*, 2018; DEBERALDINI e SANTOS, 2021).

A candidíase vaginal, comum em muitos países, é mais frequentemente causada pela *C. albicans* podendo ser causada por outras espécies do gênero. Caracterizada pelo crescimento excessivo de leveduras, apresenta um aspecto de corrimento esbranquiçado, prurido intenso e inflamação na região íntima causando desconforto e irritação. A *C. albicans* também é responsável pela Candidíase Esofágica, patologia que acomete pacientes imunodeprimidos e que se caracteriza pela formação de placas na mucosa do esôfago causando dores abdominais, disfagia, podendo haver sangramento e perfurações nas formas mais graves (SOARES *et al*, 2018; ALVES *et al*, 2019).

Outra infecção acometida por fungos do tipo levedura é a Criptococose, causada geralmente por representantes da espécie *C. neoformans* e *C. gatti*, que atingem principalmente os pulmões, desenvolvendo pneumonia, mas também pode atingir a pele, gânglios, ossos, sistema linfático e causar meningoencefalite (inflamação nas meninges) nos casos mais graves. Com uma mortalidade entre 20 à 70% dos casos, a infecção pode ser adquirida no ambiente através da inalação dos microrganismos presentes no ar ou pelo contato com o solo contaminado com fezes de pombos (DOS SANTOS e FIGUEIREDO, 2021; LIMA *et al*, 2021; RÊGO *et al*, 2019; DEBERALDINI e SANTOS, 2021).

Esses microrganismos possuem semelhanças metabólicas com os seus hospedeiros o que dificulta o tratamento para as patologias precisando encontrar uma alta especificidade no patógeno para que a medicação não afete as células saudáveis do hospedeiro. Além disso, esses representantes possuem alta resistência aos antifúngicos existentes, que são limitados, tornando necessário estudos sobre potenciais substâncias antifúngicas (DEBERALDINI e SANTOS, 2021).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho foram escolhidas plantas ruderais de Alagoas encontradas crescendo espontaneamente no Campus A.C. Simões da Universidade Federal de Alagoas. Foram realizadas revisões bibliográficas para atualização e expansão do conhecimento relacionado ao trabalho.

### 4.1 COLETA E IDENTIFICAÇÃO

As plantas *B. pilosa*, *D. incantum* e *I. campestris* foram coletadas entre setembro e outubro de 2018 nos jardins do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde (ICBS) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Foram coletadas as partes aéreas (folhas, ramos, flores e frutos) de *I. campestris* e *B. pilosa* e toda a planta de *D. incantum* incluindo as raízes. Cerca de 30 a 40cm de plantas foram postas em prensa (Figura 9) e posteriormente foram encaminhadas para o Herbário do Museu de História Natural de Alagoas (MUFAL) para serem identificadas.

Figura 9- Prensa com *D. incantum*

Fonte: Autor, 2018

#### 4.2 PREPARO DOS EXTRATOS AQUOSOS DAS PLANTAS

Todos os materiais utilizados no experimento foram esterilizados por autoclavação e exposição à luz UV no fluxo laminar. Para o preparo dos extratos aquosos (chás), foi utilizado o método de infusão para folhas e de decocção para as raízes, seguindo as recomendações descritas na literatura (ANVISA, 2011; ZANCO *et al*, 2017). Para tal, as folhas e raízes foram secas em estufa a 60°C por 48 horas, foram triturdadas, armazenadas em tubos Falcon estéreis e guardadas em temperatura ambiente para posterior preparo dos chás.

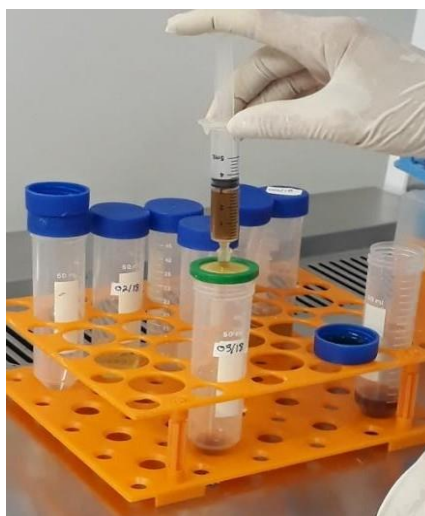
Figura 10- Folhas de *D. incantum* secas e trituradas



Fonte: Autor, 2018

Para os testes antifúngicos os chás das folhas e das raízes de carrapicho (*Desmodium adscendens*), das folhas de picão (*Bidens pilosa*) e das folhas de anil-de-jardim (*Indigofera campestris*) foram preparados na concentração de 100mg/mL, colocando-se 20 ml de água destilada a 100°C sobre 2g da planta seca triturada, abafando e deixando-a descansar por 15 minutos. Os chás foram filtrados em funil com papel de filtro e posteriormente colocados no fluxo laminar para esterilização por filtração utilizando filtros Millipore© para seringa com 0,22 µm de poros (Figura 11).

Figura 11- Filtração dos chás no fluxo laminar com filtro Millipore© acoplados a seringas estéreis.



Fonte: Autor, 2018

### 4.3 ANÁLISE ANTIFÚNGICA

A análise antifúngica foi realizada utilizando a técnica de microdiluição em caldo para leveduras seguindo o Método de Referência para Testes de Diluição em Caldo (NCCLS, 2002). O teste objetivou pesquisar se os extratos aquosos possuíam atividade inibitória sobre as leveduras *Cryptococcus neoformans* (ATCC 208821) e *Candida albicans* (ATCC 90028). Este teste foi realizado em placas de microdiluição estéreis, descartáveis, com 96 poços. Cada poço da placa de microdiluição foi inoculado com 100µL da suspensão concentrada do inóculo de *C. albicans* ou *C. neoformans* e mais 100uL de meio contendo os extratos a serem testados em 10 diluições decrescentes (2µg/µL; 1µg/µL; 0,5µg/µL; 0,25µg/µL; 0,125µg/µL; 0,0625 µg/µL; 0,0312 µg/µL; 0,015 µg/µL; 0,0078 µg/µL e 0,0039 µg/µL). Foram feitos poços controle de crescimento contendo 100µL de meio estéril, isento de droga, inoculados com 100µL das suspensões concentradas dos inóculos. Foram utilizados como padrão de ação antifúngica, a anfotericina B e o fluconazol. A fileira 12 da placa de microdiluição foi usada para efetuar o controle de esterilidade (apenas meio isento de drogas). As placas foram incubadas em estufa microbiológica a 35°C por 48h. Vale ressaltar que todos estes testes foram feitos em duplicata.

Após 48h, as placas foram analisadas quanto a presença e o crescimento visível das leveduras afim de determinar a concentração inibitória mínima (CIM). (Figura 12\_

Figura 12- Microplaca com o crescimento das leveduras



#### 4.3.1 Atividade fungicida x fungistática

Para avaliação da eficácia dos extratos que obtiveram resultados positivos foi feita uma análise como recomendado por (NCCLS, 2002) para determinar se os extratos conseguiram eliminar as leveduras (ação fungicida) ou somente inibir seu crescimento (ação fungistática). Para isso 3  $\mu$ L dos sobrenadantes dos poços que apresentaram inibição foram introduzidos em meio de cultivo YPD em estufa a 23°C durante 48 horas. Após esse período, foi observado se houve ou não crescimento da levedura em teste. A presença de crescimento da levedura indica que o extrato aquoso apresentou atividade fungistática, enquanto a ausência de crescimento indica que o extrato apresentou atividade fungicida conseguindo eliminar completamente a levedura em teste.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

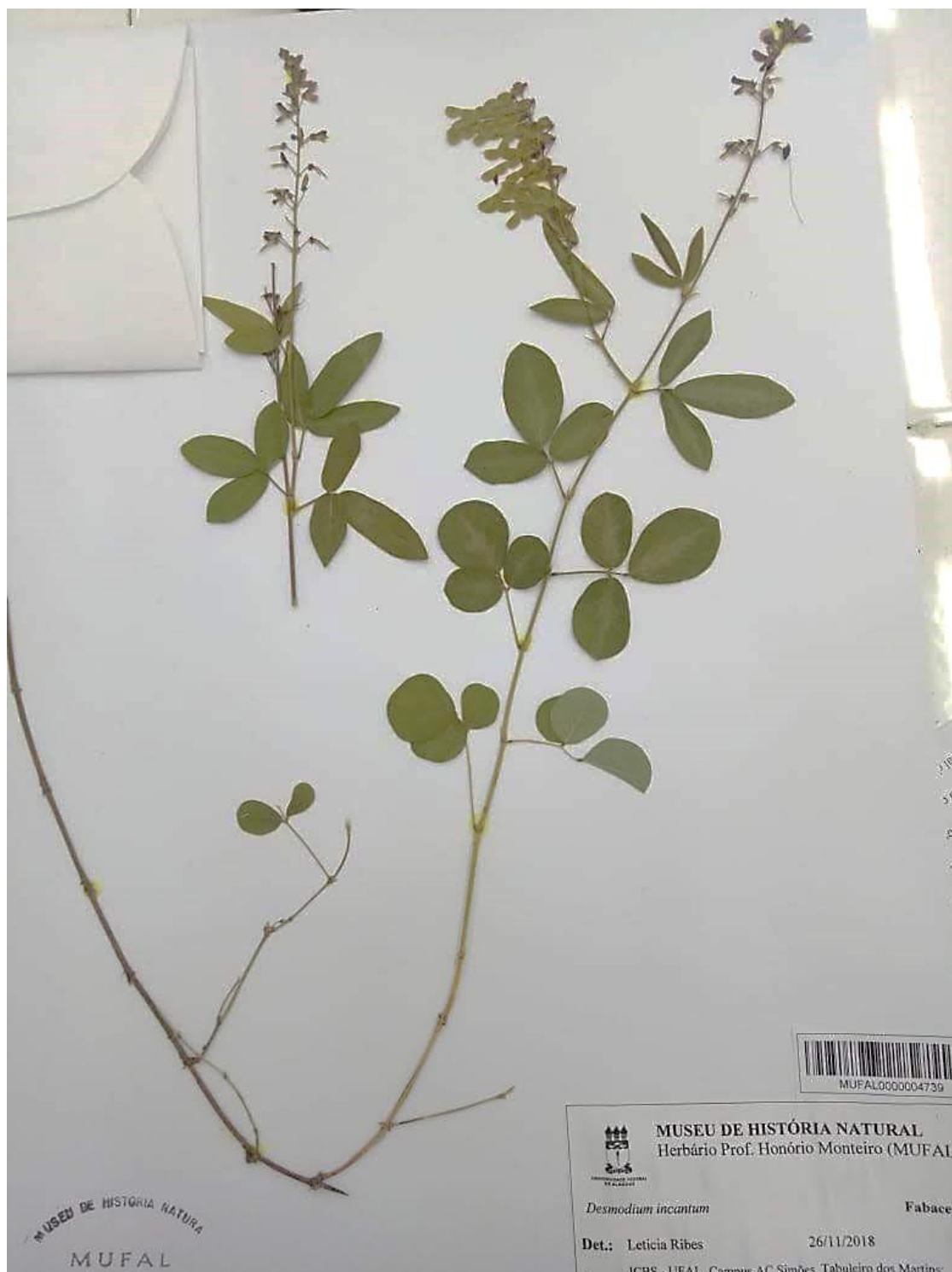
O preparo da exsicata foi fundamental para a correta identificação das espécies de plantas que utilizamos no trabalho. Além disso, a deposição desse material no Herbário do MUFAL foi importante para ajudar a catalogar a diversidade de espécies e variabilidade morfológica da flora alagoana.

### 5.1 Exsicata de *B. Pilosa*.

Figura 13- *B. pilosa*, Alagoas, 2018



Fonte: Coleta própria e identificada pelo Herbário Professor Honório Monteiro (MUFAL)

5.2 Exsicata de *D. incatum*Figura 14- *D. incatum*, Alagoas, 2018

Fonte: Coleta própria e identificada pelo Herbário Professor Honório Monteiro (MUFAL)

5.6 Exsicata de *I. campestris*.Figura 15- *I. campestris*, Alagoas, 2018

Fonte: Coleta própria e identificada pelo Herbário Professor Honório Monteiro (MUFAL)

Na realização dos testes observou-se que o extrato aquoso (chá) de *Bidens pilosa* apresentou atividade antifúngica contra *C. neoformans*, a uma concentração de 2mg/mL; enquanto que os outros extratos não apresentaram atividade contra nenhuma das cepas, nas concentrações testadas (Tabela 1).

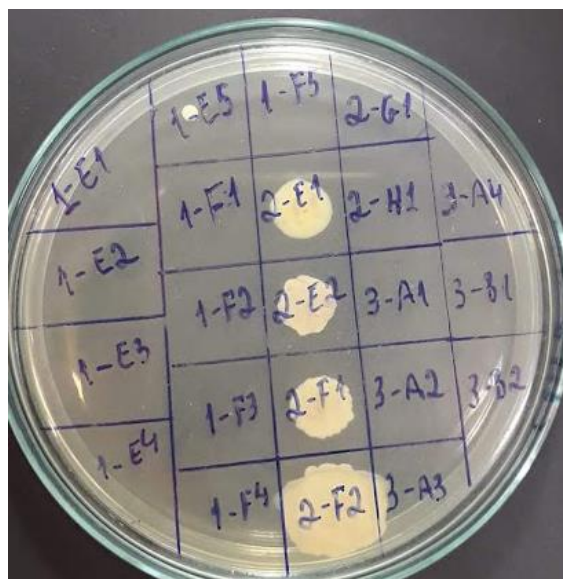
Tabela 1- Resultados de teste de microdiluição em caldo para atividade antifúngica

Extratos aquosos (chá)	<i>Cryptococcus neoformans</i> (ATCC 208821)	<i>Candida albicans</i> (ATCC 90028)
Folhas <i>Desmodium incantum</i>	N	N
Raízes <i>Desmodium incantum</i>	N	N
Folhas <i>Bidens pilosa</i>	CIM- 2µg/µL	N
Folhas <i>Indigofera campestris</i>	N	N
Anfotecerina B	64 µg/mL	6 µg/mL
Fluconazol	16 µg/mL	16 µg/mL

N: não inibiu; CIM: concentração inibitória mínima

Após o teste de ação fungicida e fungistática, pode-se observar que o chá de *Bidens pilosa* tem ação fungicida sobre *C. neoformans*, assim como os controles antifúngicos utilizados (Anfotericina B e Fluconazol) (figura 15).

Figura 16- Placas com os resultados do teste fungicida vs fungistático



Fonte: Autor, 2018

Apesar da maioria dos chás testados não apresentarem atividade, não se descarta o potencial antifúngico destas plantas, pois em estudos o extrato bruto etanólico de *B. pilosa*, exerceram atividade antimalárica contra *Plasmodium* e antibacteriana (OLIVEIRA *et al*, 2004; ABDON *et al*, 2010). Isto leva a concluir que a falta de atividade poder não ser inerente às plantas, mas ao método de extração utilizado, uma vez que o método extrativo, incluindo tipo de solvente utilizado e temperatura aplicada, influencia diretamente no rendimento e composição dos extratos (OLIVEIRA *et al*, 2016).

Outro fato que pode ter contribuído para a inatividade dos chás foi a dupla filtração dos chás, primeiro com filtro em papel e depois em filtros Millipore® para seringa com 0,22 µm de poro, que foi feita na intenção de evitar contaminação bacteriana na hora do teste, mas que pode ter retido substâncias importantes para eficácia contra as cepas testadas.

Sugere-se novos estudos com estas plantas, pois espécies dos gêneros possuem ampla utilização popular e grande potencialidade terapêutica que devem ser analisadas com mais detalhes e feitos outros ajustes metodológicos para aprofundar a investigação, inclusive testando maiores concentrações dos chás. LUCCHETTI e colaboradores (2009) descrevem o uso do extrato aquoso obtido por cozimento de *B. pilosa* no tratamento de diabetes, obstrução hepática, cólicas e disenteria e a Anvisa (2010), reconhece e recomenda o uso deste chá no tratamento de icterícia.

Um achado curioso observado durante o trabalho foi o fato do chá de *Bidens pilosa*, quando armazenado em geladeira, ter adquirido uma consistência gelatinosa. Esse fato é indicativo da presença de macromoléculas com capacidade de associação tridimensional entre as cadeias, geralmente pectinas e mucilagens, que são encontradas em extratos de plantas e que também desempenham funções terapêuticas (RAMOS, 2013; PIMENTEL *et al*, 2011).

As pectinas são um tipo de polissacarídeos que constituem as paredes celulares dos vegetais e que fazem parte do metabolismo primário das plantas. São utilizadas como antidiarréicos e adsorvente de toxinas no aparelho digestivo, ou seja, se ligam a essas toxinas e impedem que elas sejam absorvidas pelo corpo (ITF, 2008).

As mucilagens são substâncias que em contato com a água se tornam viscosas. Essa propriedade confere proteção de mucosas do aparelho digestivo, vias respiratórias e genito-

uninárias. Além disso são laxantes, atuam como redutoras de acidez de medicamentos e são hidratantes e reguladores de apetite (PIMENTEL *et al*, 2011).

*B. pilosa*, planta rica em composição química, apresenta vários usos medicinais descritos como tratamento de doenças infecciosas de origem bacteriana, fúngica, helmíntica e viral, além de apresentar efeito anti-inflamatório (LUCCHETTI *et al*, 2009). Além disso, o uso de espécies do mesmo gênero, como é o caso da *B. cinapiifolia*, tem sido indicado no tratamento de leucorréia (DI STASI *et al.*, 1989).

Em estudo realizado por Vieira (2007) foi constatado que os extratos aquosos obtidos por infusão e maceração de *I. suffruticosa* apresentam potencial antitumoral sobre sarcoma. Os testes realizados em camundongos evidenciaram uma porcentagem de redução entre 62 a 64% em relação ao grupo controle. Atividades anti-inflamatórias e antioxidantes também são encontradas em estudos utilizando esta espécie (NOVIS *et al*, 2017; LEITE *et al*, 2003).

Ainda sobre potenciais de plantas do gênero *Indigofera* sp., Bezerra dos Santos *et al* (2015) avaliou o potencial de *I. suffruticosa* contra cepas de *Staphylococcus aureus*, bactéria resistente a antimicrobianos. Nos resultados utilizando diferentes solventes, todos os extratos, em especial o extrato de acetona, apresentaram inibição dos microrganismos, evidenciando grande potencial antibacteriano da planta (DOS SANTOS *et al*, 2015).

Efeito hepatoprotetor e antioxidante também foi constatado por Lima *et al* (2019) em estudos com camundongos tratados com extratos etanólicos de *I. suffruticosa* além de um aumento na taxa de regeneração do tecido hepático (LIMA *et al*, 2019).

Com os resultados obtidos no presente estudo pode-se inferir que a composição das substâncias bioativas é diferente a depender da espécie de planta analisada visto que na literatura são encontrados trabalhos referentes a potencialidades de *I. suffruticosa* e não de *I. campestris*. Isso mostra a importância do trabalho em analisar outra espécie do gênero (*I. campestris*) como também servir de subsídio para pesquisa de outros meios extrativos e em outras concentrações.

Na literatura são encontrados usos populares da espécie *D. incanum* no uso para blenorragia (gonorreia), infecção causada pela bactéria *Neisseria gonorrhoeae* (o que indica uma ação antibacteriana), bem como para problemas de sangue, rins, bexiga e próstata. O uso medicinal da

espécie *D. adscendens* já é bastante conhecido e seu uso popular se aplica nos tratamentos de doenças intestinais e como anestésico (CASTRO, 2006; AITA et al, 2009; SILVA et al, 2018).

Santos (2021) descreve a utilização, por indígenas, do chá das folhas de *D. adscendens* para os sintomas de doenças respiratória (bronquite), que ficou muito evidente no período da pandemia do vírus Sars-Cov-2 que causou a doença da Covid-19 (SANTOS, 2021). Isto acrescenta possíveis potencialidades do gênero para o tratamento de diversas patologias, sendo terapêutico para patologias bacterianas e virais. O efeito antifúngico da espécie em estudo (*D. incatum*) não foi identificado no presente trabalho, o que não limita os possíveis efeitos terapêuticos da espécie visto que seu gênero possui outras aplicações fitoterápicas.

Magielsi *et al* (2012) em pesquisa com a planta *Desmodium adscendens* identificou a composição de D-pinotol em extratos da planta. Esse metabólito foi responsável pelo efeito hepatoprotetor em testes realizados com camundongos. Foi identificado que essa atividade se desenvolveu principalmente por este componente apresentar efeitos antioxidantes. Ainda, as plantas são ricas em saponinas de soja e alcaloides, metabólitos importantes para defesa da planta no ambiente bem como potenciais efeitos fitoterápicos (MAGIESI *et al*, 2012).

Ma *et al.* (2011) reuniram uma ampla gama de plantas do gênero *Desmodium* sp. utilizadas medicinalmente pela cultura Chinesa. Vinte e oito espécies do gênero foram descritas com potencial fitoterápico sendo administradas principalmente por via oral.

Dentre as utilizações, a planta inteira de *D. caudatum* é usada para infecção de mama, desnutrição de crianças; as folhas indicadas para picadas de cobras, queimaduras e aftas. Folhas de *D. elegans* são utilizadas para parar sangramentos, tratamento de queimaduras e fraturas, e a raiz é indicada para dores reumáticas. O caule e a folha de *D. formosum* são usados para doença urinária, a flor é indicada para bronquite e tuberculose, e sua raiz para abscesso pulmonar (MA et al, 2011).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi identificada ação antifúngica das folhas de *B. Pilosa*, quando testados os extratos aquosos. O fato do chá de *B. Pilosa* ter apresentado ação fungicida mostra um significativo potencial para eliminação desta levedura que não dispõe de muitos medicamentos para seu tratamento. Isso mostra a importância de se avaliar a ação terapêutica com as diferentes formas de uso das plantas medicinais pela população.

Apesar dos chás de *Desmodium incantum* e *Indigofera campestris* não terem apresentado atividade sobre as leveduras testadas, na literatura são encontrados alguns relatos que indicam ação terapêutica de plantas do mesmo gênero.

Como a forma mais utilizada popularmente são os chás por infusão e decocção administrados não apenas por via oral, mas também de forma externa, o foco deste trabalho foi analisar o efeito fitoterápico deste meio extrativo. Contudo, deixa a possibilidade de pesquisas com outros métodos extrativos, como por exemplo dos extratos etanólicos, para a identificação de possíveis substâncias bioativas e efeitos medicinais destas plantas.

Para além das plantas testadas, Alagoas tem uma grande biodiversidade vegetal ainda pouco estudada no que diz respeito a comprovação de potencialidades fitoterápicas. O presente trabalho buscou contribuir para a difusão do conhecimento dessas plantas afim de servir como subsídio para trabalhos futuros e despertar para as potencialidades de plantas ruderais pouco valorizadas.



## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDOU, R., et al I. Herteweck. Botryorhodines A-D, antifungal and cytotoxic depsidones from botryosphaeria rhodina, an endophyte of the medicinal plant Bidens pilosa. **Phytochemistry**. 2010.

AITA, A. M. et al. Espécies medicinais comercializadas como " quebra-pedras" em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2009.

ALVES, S. M; CARDOSO, G; ROMÃO, N. F. Candidíase esofágica: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, 2019.

ALVES, V. F; FIGUEIREDO, R. D.; CAVALCANTI, Y. W. et al. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais indicadas para uso no Sistema Único de Saúde. **Revista Cubana de Estomatología**, 2019.

BARACUHY, JG de V. et al. Plantas Medicinais de uso comum no Nordeste do Brasil. **Plantas Medicinais de uso comum no Nordeste do Brasil. Campina Grande: UFCG**, 2016.

BARTOLOME, A. P. VILLASEÑOR, I. M.; YANG, Wc. - Bidens pilosa L. (Asteraceae): Botanical properties, traditional uses, phytochemistry and pharmacology. **Evidence Based Complementary and Alternative Medicine**, 2013

BAZRAFESHAN, M. et al. The effect of lavender herbal tea on the anxiety and depression of the elderly: A randomized clinical trial, **Complementary Therapies in Medicine**. 2020.

BEZERRA DOS SANTOS A.T.; ARAÚJO, T. F. S.; SILVA, L. C. N. et al. Organic extracts from Indigofera suffruticosa leaves have antimicrobial and synergic actions with erythromycin against Staphylococcus aureus. *Front. Microbiol*, 2015.

BRAIBANTE, M. et al. A química dos chás. **Química e Sociedade**, 2014.

BRANDELLI, C. L. C. Plantas medicinais: Histórico e conceitos. **Farmacobotânica: aspectos teóricos e aplicações. Porto Alegre: Artmed**, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília. Anvisa. 2011.

BRASIL. Política Nacional de Plantas Medicinais. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRIGHENTI, A. M.; DE OLIVEIRA, M. F. Biologia de plantas daninhas. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2011.

CAETANO, R. S.; DE SOUZA, A. C. R.; FEITOZA, L. F. O uso de plantas medicinais utilizadas por frequentadores dos ambulatórios Santa Marcelina, Porto Velho – RO. **Revista Saúde e Pesquisa**, 2014.

CAMARGO, L. E. A. et al. Atividade antioxidante e antifúngica das folhas de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, obtidas por diferentes formas de produção. **Brazilian Journal of Biology**, 2016.

CASTRO, D. Aspectos toxicológicos das plantas medicinais utilizadas no Brasil: um enfoque qualitativo no Distrito Federal. UNB, Brasília, 2006.

CAVALCANTI, D. R.; DE BARROS, R. M. Escondendo manchas de sangue em locais de crime: análise da ação antioxidante dos chás verde e preto sobre o luminol. **Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics**, 2016.

COELHO, J. M. et al. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, 2010.

Costa, E. A. Plantas medicinais. Editora Vozes, 2019.

CRISTO, C. C. N. VALENTE, E. C. N; LIMA, A. S. T. Identificação de potencialidades no uso de plantas medicinais em assentamentos rurais do litoral norte alagoano. **Rev. Bras. Pl. Med**, 2016.

CUNHA, A. P. ROQUE, O. R. A farmacognosia nos estudos farmacêuticos. Livro: Farmacognosia e Fitoquímica. Parte I. Capítulo 1. 3ª Edição. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian. 2010.

DANTAS, J. I. M. DOS SANTOS, M. T. L. TORRES, A. M. Conhecimento etnobotânico de plantas medicinais por comercializadores da feira livre municipal de Santana do Ipanema-AL. **Diversitas Journal**, 2019.

DAVAADOR, M. et al. Effect of Mongolian Herbal Tea on Growth of *Candida albicans*. **The Bulletin of Tokyo Dental College**, 2019.

DE AZEVEDO, S. S. et al. Avaliação da atividade antioxidante de chás comercializados em feiras livres e de chás industrializados em São Luís-Maranhão, Brasil. **Research, Society and Development**, 2020.

DE MAGALHÃES, B. E. A.; DOS SANTOS, W. N. L. Capacidade antioxidante e conteúdo fenólico de infusões e decocções de ervas medicinais. **Almeida Júnior, S. Produtos Naturais e Suas Aplicações: da comunidade para o laboratório. Guarujá, SP: Científica Digital**, 2021

DE SANTANA, M. S. et al. Propriedades funcionais do eugenol e sua aplicação em alimentos. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2021. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210303527.pdf>. Acesso em: 21/11/2021

DE VASCONCELOS, T. et al. Radicais Livres e Antioxidantes: Proteção ou perigo? **Journal of Health Sciences**, 2014.

DEBERALDINI, M. G.; SANTOS, J. L. Infecções Fúngicas Invasivas: Aspectos Gerais e Tratamento: Invasive Fungal Infections: An Overview and Treatment. **ULAKES JOURNAL OF MEDICINE**, 2021.

DI STASI, L. C. LIMA-HIRUMA, C. A. Plantas medicinais na Amazônia. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, 1989. 194 p.

DO NASCIMENTO JÚNIOR, B. J. et al. Uso de Plantas Medicinais no Tratamento da Estomatite Aftosa Recorrente na Cidade de Petrolina–Pernambuco. **Revista Cereus**, 2015.

DOS SANTOS, A. J. et al. Medidas fitoterápicas adotadas como alternativa emergencial nos acidentes ofídicos no Sertão de Alagoas. **Diversitas Journal**, 2021.

DOS SANTOS, E. F.; FIGUEIREDO, E. F. G. Criptococose: consequência da infecção por *Cryptococcus neoformans* em pacientes com AIDS no Brasil. **Research, Society and Development**, 2021.

DOS SANTOS, F. S. et al. “Prefiro plantas do que remédios”: o uso de plantas para fins medicinais no território quilombola Cajá dos Negros, em Batalha-Alagoas. **Diversitas Journal**, 2020.

DRUMOND, M. A. Caatinga: bioma rico em diversidade. Revista do Instituto Humanitas Unisinos, São Leopoldo, 2012

EISINGER, S. M. Genus *Indigofera* L.(Leguminosae-Papilionoideae-Indigoferae) in the Rio Grande do Sul-Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, 1987.

EMBRAPA. Metabólitos Secundários Encontrados em Plantas e sua importância, 2010.

FOGLIO, M. et al. Plantas Medicinais como fonte de recursos terapêuticos: um modelo multidisciplinar. UNICAMP, 2017. Disponível em: <https://silo.tips/download/plantas-medicinais-como-fonte-de-recursos-terapeuticos-um-modelo-multidisciplina> Acesso em: 21/11/2021

GARLET, T. M. B. Plantas medicinais nativas de uso popular no Rio Grande do Sul [recurso eletrônico] – Santa Maria, RS: UFSM, PRE, 2019.

GONÇALVES, R. K. S. et al. Agricultura urbana no semiárido: produção de plantas medicinais no sertão baiano. *Cadernos de Agroecologia*, 2020.

GRANDI, T. S. M. Tratado das Plantas Medicinais: mineiras, nativas e cultivadas. 1. Ed. Belo Horizonte, 2014.

HASENCLEVER, L. et al. A indústria de fitoterápicos brasileira: desafios e oportunidades. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2021

ITF. Índice Terapeutico Fitoterápico – ervas medicinais. 1ed. Editora de publicações Biomédicas Ltda. EPUB. Petrópolis, 2008.

KAUFMAN, P. B. et al. Natural products from plants. Boca Raton: CRC Press, FL, 1999.

KURITA Y. et al. Establishment of a shortened annual cycle system; a tool for the analysis of annual re-translocation of phosphorus in the deciduous woody plant (*Populus alba* L.). *J Plant Res.* May 22, 2014.

LANA, C. Banhos de assento. O resgate da sabedoria ancestral. Disponível em: <https://www.curandeirasdesi.com.br> Acessado em 12/01/2022

LEAL, J. B. et al. Etnobotânica de plantas medicinais com potencial anti-inflamatório utilizadas pelos moradores de duas comunidades no município de Abaetetuba, Pará. *Biodiversidade*, 2019.

LEITE, S. P. et al. Atividade antiinflamatória do extrato de *Indigofera suffruticosa*. **Rev. bras. ciênc. saúde**, 2003.

LIMA, C. A.; NOGUEIRA, L. O Uso de Aloe Vera para Tratamento de Hemorroidas e Outras Feridas Cutâneas. **Revista Pluri Discente**, 2021.

LIMA, I. E. O.; NASCIMENTO, L. A. M.; SILVA, M. S. Comercialização de plantas medicinais no município de Arapiraca-AL. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, 2016.

LIMA, I. R. et al. Hepatoprotective efficacy of methanolic extract of *Indigofera suffruticosa* (Mill) on paracetamol-induced liver damage in mice. **Arquivos de gastroenterologia**, 2019

LIMA, I. R. et al. Indican from Anil (*Indigofera suffruticosa* Miller): An herbal protective agent in liver. **Analytical and Quantitative Cytology and Histology**, 2014.

LIMA, S. R. T. et al. Neurocriptococose em paciente imunocompetente: um relato de caso. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, 2021.

LIMA. W. Q. F.; et al. Avaliação fitoquímica e Antioxidante de Plantas medicinais do norte do Mato Grosso. 2013

LORENZI, H; MATOS, F. Plantas medicinais do Brasil: Nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002.

LUCCHETTI, L; Bidens pilosa L. (Asteraceae). Rev. Fitos, 2009.

MA, X. et al. The genus Desmodium (Fabaceae)-traditional uses in Chinese medicine, phytochemistry and pharmacology. **Journal of ethnopharmacology**, 2011.

MACIEL, J. M.; AVANCIN, C. Atividade antibacteriana de extratos vegetais de plantas medicinais nativas no Rio Grande do Sul frente a salmonelas padronizadas. **Rev. Bras. Pl. Med**, 2017.

MAGIELSE, J. et al. Antihepatotoxic activity of a quantified Desmodium adscendens decoction and D-pinitol Against chemically-induced liver damage in rats. **Journal of Ethnopharmacology**, 2013.

Mapa de biomas do Brasil: primeira aproximação. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 mapa. Escala 1:5 000 000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/>

MEHER, G.; CHAKRABORTY, H. Influence of eugenol on the organization and dynamics of lipid membranes: a phase-dependet study. Lagmuir, 2018.

MELRO, J. C. et al. Estudo etnodirigido de Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da Família”, Marechal Deodoro, AL, Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, 2020.

MIGUEL, L. M. Tendências do uso de produtos naturais nas indústrias de cosméticos da França. **Revista Geográfica de América Central**, 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Práticas integrativas e complementares. 2012. 156p

MORAES, F. et al. Plantas medicinais e fitoterapia no SUS em Itapeva/SP: integrando saberes e conhecimentos para o cuidado em saúde. 2020.

MORAIS, S. M. de et al. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, 2009.

MOREIRA, R.T. et al. Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta farmacêutica bonaerense**, 2002.

MORESKI, D.AB; LEITE-MELLO, E. V. S.; BUENO, F. G. Ação cicatrizante de plantas medicinais: um estudo de revisão. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, 2018.

MOURA, F.B.P. A Mata Atlântica em Alagoas. Maceió: EDUFAL, 2006.

NCCLS. Método de Referência para Testes de Diluição em Caldo para a Determinação da Sensibilidade a Terapia Antifúngica das Leveduras; Norma Aprovada—Segunda Edição. Estados Unidos, 2002.

NETTO, M. J. et al. Plantas ruderais com potencial para uso alimentício. **Agroecol. Dourados-MS, 2º Seminário de Agroecologia da América do Sul**, 2016.

NEVES, J. M.; CUNHA, S. Plantas medicinais. 2006.

NOVIS, P. V. C. et al. Perfil Antioxidante In Vitro de *Indigofera Suffruticosa*. *Indigofera suffruticosa* Antioxidant Profile In Vitro. Conapesc, 2017. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO\\_EV126\\_MD1\\_SA10\\_ID1681\\_18062019180310.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA10_ID1681_18062019180310.pdf) Acesso em: 21/11/2021.

OLIVEIRA, A.N. Desafios e perspectivas do turismo em Unidades de Conservação. Instituto do Meio Ambiente de Alagoas, 2019.

OLIVEIRA, F.Q. et al. New evidences of antimalarial activity of *Bidens pilosa* roots extract correlated with polyacetylene and flavonoids. *J. Ethnopharmacol.* 2004

OLIVEIRA, M. et al. Aplicação de terpenos como agentes analgésicos: uma prospecção tecnológica. *Revista Geintec-gestao Inovação e Tecnologias*, 2014.

OLIVEIRA, V.B. et al. Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clae-dad de *dicksonia sellowiana* (presl.). Hook, dicksoniaceae **Rev. Bras. Pl. Med.**, 2016.

ÖZALKAYA, E. et al. “Effect of a galactagogue herbal tea on breast milk production and prolactin secretion by mothers of preterm babies.” **Nigerian journal of clinical practice**, 2018.

PADUCH, R. et al. Terpenes: substances useful in human healthcare. *Archivum immunologiae et therapeuticae experimentalis*, 2007.

PAIVA, K.O. et al. Plantas medicinais utilizadas em transtornos do sistema geniturinário por mulheres ribeirinhas, Caravelas, Bahia. 2017.

PERES, L.E.P. Metabolismo secundário. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP – São Paulo, 2004.

PIMENTEL, R. M. de M. Caatinga: plantas medicinais, riquezas do bioma. *Revista do Instituto Humanitas Unisinos*, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, 2012

PIMENTEL, R. R.; MACHADO, S. R.; ROCHA, J. F. Estruturas secretoras de *Pavonia alnifolia* (Malvaceae), uma espécie ameaçada de extinção. *Rodriguésia*, 2011.

PITA, C. et al. Alcaloides: relevância da farmácia e no medicamento. Disponível em: [https://www.uc.pt/ffuc/patrimonio\\_historico\\_farmaceutico/exposicoes/exposicoestemporarias/1exposicao.pdf](https://www.uc.pt/ffuc/patrimonio_historico_farmaceutico/exposicoes/exposicoestemporarias/1exposicao.pdf) Acesso em: 21/11/2021

POSWAL, F.S. et al. Herbal teas and their health benefits: a scoping review. **Plant Foods for Human Nutrition**, 2019.

RAMOS, S. Avaliação das propriedades gelificantes da farinha de chia (*Salvia hispanica* L.). Desenvolvimento de novas aplicações culinárias. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Lisboa, 2013

RANIERI, G. R. Guia prático sobre PANCS: plantas alimentícias não convencionais. 1 ed., São Paulo: Instituto Kairós, 2017.

RÊGO, M. F. et al. Análise bibliográfica dos principais aspectos da criptococose. **Brazilian Journal of Health Review**, 2019.



REIS, P. E. D. et al. Aplicação clínica da Chamomilla recutita em flebites: estudo de curva dose-resposta. Revista latino-americana de enfermagem, 2011.

RIBEIRO, L. R.; Avaliação da atividade citogenotóxica e antimutagênica do extrato aquoso de bidens pilosa. Conexão Ciência, 2018.

SANTOS, L.M. Uso de plantas medicinais para tratamento der síndromes respiratórias e suas aplicações por povos indígenas na pandemia da Covid-19. 2021.

SANTOS, M. L. **Fitocompostos com atividade antineoplásica–paclitaxel e seus derivados**. 2013. Tese de Doutorado. [sn].

SILVA, G. R. et al. Efeitos do chá verde sobre o perfil metabólico de camundongos Swiss com obesidade induzida por dieta hiperlipídica. 2016.

SILVA, R. J. B. et al. Crenças populares: atribuições místicas e medicinais às plantas na baixada cuiabana. Mato Grosso, Brasil. **Biodiversidade**, 2018.

SILVA. W. FERRARI, C. Metabolismo Mitocondrial, radicais livres e envelhecimento. Rio de Janeiro, 2011.

SOARES, D. M. et al. Candidíase vulvovaginal: uma revisão de literatura com abordagem para Candida albicans. **Braz J. Surg and Clin Res–BJSCR**, 2018.

SOUSA, C. M. et al. Fenóis Totais e Atividade Antioxidante de Cinco Plantas Medicinais. Química Nova. Vol. 30. 2007.

SOUZA, L.C. Atividade antifúngica de extrato Hidroalcoólico de alho em matriz de gel contra Candida albicans. 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

TORTORA, G.J. et al. Microbiologia. 12. ed., Porto Alegre: Artmed, 2017.

VIANA, M. D. M. et al. Efeito ansiolítico da inalação do óleo essencial de Citrus limon (L.) Burm f. em camundongos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 18, p. 96-104, 2016.

VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. *Química Nova*, v. 26, p. 390-400, 2003.

VIEIRA, J. R. C. et al. Atividade antitumoral de Indigofera suffruticosa. **An. Fac. Med. Univ. Fed. Pernamb**, 2007.

VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C. R.; WEBER, G. E. B. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. Pelotas: **Embrapa Clima Temperado- Documentos (INFOTECA-E)**, 2010.

WHO. The world medicines Situation. 3rd, 2011; 30p.

ZANCO, P. Evaluation of antimicrobial and antioxidant activity of leaf teas blackberry (*Morus nigra*). *Scientific Electronic Archives*, 2017.

ZUCCO, A.; DE SOUSA, F. S.; DO CARMO ROMEIRO, M. Cosméticos naturais: uma opção de inovação sustentável nas empresas. **Brazilian Journal of Business**, 2020.