

FACULDADE NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ
CURSO DE FARMÁCIA

JANIELLY PEREIRA DA COSTA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA E PROPRIEDADES MEDICINAIS DA *ZIZIPHUS*
JOAZEIRO: REVISÃO INTEGRATIVA**

MOSSORÓ, RN

2021

JANIELLY PEREIRA DA COSTA

**ANÁLISE FITOQUÍMICA E PROPRIEDADES MEDICINAIS DA *ZIZIPHUS*
JOAZEIRO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Monografia apresentado à Faculdade Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN) como exigência para obtenção do título de Bacharelado em Farmácia.

Orientadora: Prof.^a Dra. Karoline Rachel Teodosio de Melo.

MOSSORÓ, RN

2021

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant’Ana.

C837a Costa, Janielly Pereira da.

Análise fitoquímica e propriedades medicinais da Ziziphus joazeiro: revisão integrativa / Janielly Pereira da Costa. – Mossoró, 2021.

37 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Karoline Rachel Teodosio de Melo.

Monografia (Graduação em Farmácia) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Plantas medicinais. 2. Juá. 3. Farmacologia. 4. Fitoquímica. 5. Ziziphus joazeiro. I. Melo, Karoline Rachel Teodosio de. II. Título.

CDU 633.88

**ANÁLISE FITOQUÍMICA E PROPRIEDADES MEDICINAIS DA ZIZIPHUS
JOAZEIRO: REVISÃO INTEGRATIVA**

Monografia apresentado pela aluna Janielly Pereira da Costa, do Curso de Bacharelado em Farmácia, da Faculdade Nova Esperança de Mossoró (FACENE/RN), conforme apresentado a Banca Examinadora constituída pelos professores:

Data da defesa: 28 de outubro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Karoline Rachel Teodosio de Melo
ORIENTADOR

Prof. Dra. Luanne Eugênia Nunes
EXAMINADOR

Prof. Ma. Cândida Mendonça
EXAMINADOR

MOSSORÓ-RN
2021

*Dedico aos meus pais e meu irmão pelo amor
incondicional, orientações, dedicação,
acompanhamento e força em todas os momentos.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser o autor da vida, minha luz e minha base para todos os meus passos e pensamentos.

Aos meus pais e irmão por todo o árduo esforço em todos esses anos, todas as batalhas ganhas e principalmente por toda a força e amor demonstrado e repassado a mim. Obrigada por acreditarem em mim, até quando eu mesma não acreditava. É por vocês todas as conquistas e vitórias, vocês são minha base, meu pilar, minha inspiração.

A todos os meus familiares que estiveram sempre presentes, com toda a alegria, amor e compreensão, apoio e incentivo. E *in memoriam* ao meu tio Franklin, que sempre esperava por esse momento tão especial.

A todos os meus professores e coordenadores, pelo ensinamento repassado, vocês foram fundamentais no meu processo educativo, tendo todos o meu respeito e admiração pelos profissionais que são. Em especial, a minha orientadora Dra. Karoline Rachel Teodósio de Melo por ter aceito o meu convite e contribuído com todos os conhecimentos durante esse momento tão especial, a Dra. Andreza Rochelle, Dra. Luanne Eugênia Nunes e Dra. Cândida Mendonça, por todas as aulas, todas as conversas, todas as frases inspiradoras, por terem me apresentado o mundo da ciência e da pesquisa e terem feito me apaixonar pela ciência farmacêutica, vocês são minhas inspirações como profissionais e pessoa.

A todos os meus amigos e amigas, presentes e ausentes, pela torcida e acompanhamento durante todo esse processo e compartilhamento dos nossos sonhos. Em especial, aos meus colegas farmacêuticos que viveram todas as emoções e momentos da graduação, que sejamos futuros farmacêuticos que exerça a função com respeito, amor e compromisso.

Os meus sinceros e humilde obrigada!

Para acadêmicos inspiradores, alunos curiosos e
todos aqueles que querem ser bons profissionais, se
divirtam!

(Autor desconhecido)

RESUMO

Introdução: A caatinga é um bioma brasileiro sendo amplamente distribuída pela região Nordeste, se estendendo até Minas Gerais, onde no estado do Rio Grande do Norte pode ser observado plantas com suas próprias características, principalmente relacionado as atividades farmacológicas utilizadas e repassadas pela medicina popular, dentre elas a *Ziziphus joazeiro*, com nomes populares variantes em cada região que se encontra, mais comumente como Juá ou juazeiro. Entretanto, algumas utilizações dessas plantas podem fazer com que aconteça efeitos adversos, algumas interações que podem agravar ou promover consequências negativas para o estado de saúde, assim são necessários mais conhecimentos sobre esses compostos e ações para garantir mais aplicabilidade segura e eficaz. **Objetivos:** Verificar quais as características fitoquímicas do *Ziziphus joazeiro* podem proporcionar efeito farmacológico para auxiliar e ser utilizado na medicina e como adjuvante farmacêutico. **Metodologia:** Realizar uma revisão bibliográfica integrativa nas bases de dados *Scientific Electronic Library* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MedLine), Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine* (NIH), dentre os anos 2016 a 2021, com idiomas em português e inglês, inserindo descritores e conectores, adotando os critérios de exclusão e inclusão. **Resultados:** Foram encontrados diversos compostos que adentram nos grupos metabólicos secundários da planta, como as saponinas em maiores quantidades, desenvolvendo as funções medicinais de protetores gástricos, anti-inflamatórios e principalmente antimicrobianos, como atividade antifúngica para a *Candida albicans*. **Conclusão:** O *Ziziphus joazeiro*, em suas diversas concentrações e métodos de extração, apresentou uma diversidade de compostos metabólicos que propiciam ações farmacológicas que corroboram com as atividades medicinais descritas pela medicina popular. Assim, podem ser uma nova forma de tratamento, complementando a lista de fitoterápicos e fitocosméticos auxiliando no processo de saúde-doença, de forma segura, eficaz e rentável.

Palavras-chaves: Plantas Medicinais. Juá. Farmacologia. Fitoquímica. *Ziziphus jaozeiro*.

ABSTRACT

Introduction: The caatinga is a Brazilian biome being widely distributed in the Northeast region, extending to Minas Gerais where in the state of Rio Grande do Norte plants with their own characteristics can be observed, mainly related to the pharmacological activities used and passed on by popular medicine, among them *Ziziphus joazeiro*, with popular variant names in each region that is found, but commonly as Juá or juazeiro. However, some uses of these plants can cause adverse effects to occur, some interactions that can aggravate or promote negative consequences for health status, so more knowledge about these compounds and actions is needed to ensure more safe and effective applicability. **Objectives:** Check which phytochemical characteristics of *Ziziphus joazeiro* can provide a pharmacological effect to assist and be used in medicine and as a pharmaceutical adjuvant. **Methodology:** Conduct an integrative bibliographic review in the databases *Scientific Electronic Library* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MedLine), *Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences* (LILACS), *National Library of Medicine* (NIH), between the years 2016 to 2021, with languages in Portuguese and English, inserting descriptors and connectors, adopting the exclusion and inclusion criteria. **Results:** Several compounds were found that enter the secondary metabolic groups of the plant, such as saponins in larger amounts, developing the medicinal functions of gastric, anti-inflammatory and especially antimicrobial, as antifungal activity for *Candida albicans*. **Conclusion:** *Ziziphus joazeiro*, in its different concentrations and extraction methods, presented a variety of metabolic compounds that provide pharmacological actions that corroborate the medicinal activities described by folk medicine. Thus, they can be a new form of treatment, complementing the list of herbal medicines and phytocosmetics, helping in the health-disease process, in a safe, effective and profitable way.

Keyword: Medicinal Plants. Juá. Pharmacology. Phytochemistry. *Ziziphus jaozeiro*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Rotas biossintéticas do metabolismo secundário.....	18
Figura 2- Estrutura química dos principais metabólitos secundários.....	20
Figura 3- Mapa do bioma Caatinga.....	21
Figura 4- Ziziphus joazeiro (juá; joazeiro).....	23
Figura 5- Partes da planta Ziziphus joazeiro.....	24
Figura 6- Fluxograma de seleção dos trabalhos acadêmicos.....	28
Figura 7- Trabalhos elegíveis em anos e temas.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Principais metabólitos secundários e suas funções	20
Tabela 2- Plantas da caatinga e suas atividades medicinais	22
Tabela 3- Funções medicinais do <i>Ziziphus joazeiro</i>	25
Tabela 4- Dados sumarizados dos trabalhos acadêmicos selecionados.....	29
Tabela 5- Substâncias encontradas em cada grupo de metabólitos secundários nas folhas do <i>Ziziphus joazeiro</i>	31
Tabela 6- Propriedades terapêuticas dos derivados vegetais do <i>Ziziphus joazeiro</i>	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FDA- Food And Drug Administration

PNPIC- Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares

SUS- Sistema Único de Saúde

OMS- Organização Mundial de Saúde

a.C.- Antes de Cristo

PNPMF- Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicas

ANVISA- Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CNS- Conselho Nacional de Saúde

CLAE/HPLC- Cromatografia Líquida de Alta Eficiência

SciELO- *Scientific Electronic Library*

MedLine- *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*

LILACS- Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde

NIH- *National Library of Medicine*

ELISA- *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*

TGI- Trato GastroIntestinal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 MEDICINA POPULAR	16
2.2 FITOTERAPIA.....	16
2.3. PLANTA MEDICINAL, FITOTERÁPICOS E FITOCOSMÉTICOS	16
2.4 PLANTAS MEDICINAIS E O SEU USO RACIONAL.....	17
2.5 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS	18
2.6 BIOMA CAATINGA	20
2.7 PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA	22
2.7.1 <i>Ziziphus joazeiro</i>	23
3 METODOLOGIA	26
4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1 FITOQUÍMICA	31
4.2 PROPRIEDADE ANTI-INFLAMATÓRIA.....	32
4.3 PROPRIEDADE GASTROPROTETORA.....	32
4.4 PROPRIEDADE ANTIMICROBIANA.....	33
4.4.1 Antifúngica	33
4.4.2 Antiparasitária	34
4.4.3 Antibacteriana	34
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICES	41

1 INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são “todo e qualquer vegetal que possui, em um ou mais órgãos, substâncias que podem ser utilizadas com fins terapêuticos” de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2003. E que a partir dessas podem ser produzidos fitoterápicos, tendo sua definição pela Secretaria de Vigilância Sanitária (2003) como “todo medicamento tecnicamente obtido e elaborado, empregando-se exclusivamente matérias primas vegetais com finalidade profilática, curativa ou para fins de diagnósticos, com benefício para o usuário”. Assim, a utilização desses produtos é uma das formas mais antigas de prática medicinal da história da humanidade até então descobertas (JUNIOR et al., 2005).

A OMS em 2006 também declarou que 85% da população mundial utiliza plantas medicinais. Entretanto, os estudos sobre esses tipos de vegetais ainda são escassos, não detalhando os conhecimentos sobre os seus mecanismos de ação e funções medicinais. Dessa maneira, apresenta-se uma abertura para a aparição de interações medicamentosas e efeitos adversos que afetam a saúde do usuário (SOUZA et al., 2013).

É notório o uso de plantas medicinais, realizando a prática de fitoterapia, em diversos países, visto que, é adotada facilmente por diversas pessoas, devido ao baixo custo de aquisição e por promover uma sensação de segurança por ser derivado naturalmente. Assim a Food And Drug Administration (FDA), uma agência federal do departamento de saúde e serviços humanos dos Estados Unidos, mostrou que dentre os anos de 1981 e 2006, 50% dos medicamentos aprovados eram derivados de produtos naturais, porcentagem essa, que tende a crescer cada vez mais com o decorrer dos anos e com os descobrimentos de novas informações muitas vezes oriundas da medicina popular (FERREIRA e PINTO, 2010).

No Brasil encontra-se uma ampla diversidade de plantas medicinais que aos pouco vão sendo descobertas a partir das particularidades da medicina popular de cada região. Em 2005, foi aprovada a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), que é um sistema público de saúde onde a população tem acesso a diversas ações e atividades voltadas para a saúde de forma gratuita. Dessa maneira, com essa implementação foi possível o acesso as plantas medicinais como auxiliadora do tratamento farmacológico com um acompanhamento farmacoterapêutico, tornando a prática mais acessível e segura, desde a manutenção de hortos e farmácias vivas (BRASIL, 2006).

Uma das plantas medicinais utilizadas é o *Ziziphus joazeiro*, mais conhecida como juazeiro, sendo uma árvore típica brasileira, do sertão nordestino, do bioma da caatinga. Sua utilização medicinal varia entre os seus órgãos, mas comumente são utilizadas para atividade

antimicrobiana, antipirética, limpeza dérmica e clareador do esmalte dentário, mas que ainda vem sendo estudada devido às informações serem em sua grande maioria de cultura popular (ARAÚJO et al., 2015).

Dessa maneira, o presente trabalho tem a relevância ao analisar a importância das plantas medicinais e sua contribuição nos tratamentos das diversas patologias existentes que afetam a população mundialmente. Bem como, a necessidade da compreensão da medicina popular, em que é bastante utilizada na região nordeste, principalmente por encontrar uma diversidade de flora de ampla distribuição do bioma da caatinga, com suas peculiaridades que auxiliam nos tratamentos farmacológicos. Além de, buscar conhecimentos na literatura acerca do juazeiro, uma planta medicinal da caatinga, amplamente distribuída entre os estados que compõem o bioma, visto que, ainda é escasso a sua propriedade farmacológica, havendo a necessidade de um compilado de informações já existentes para melhor compreensão das características dessa planta para uma utilização segura e correta da mesma.

Por conseguinte, o *Ziziphus joazeiro* apresenta mecanismos farmacocinéticos, farmacodinâmicos e toxicológicos conhecidos e tem características fitoterápicas condizentes com seu uso como planta medicinal. Nesse sentido, o trabalho visa realizar uma revisão integrativa sobre o *Ziziphus joazeiro* e sua fitoquímica, características, mecanismos e atividades farmacológicas, descrevendo as principais partes morfológicas, funções farmacológicas e metabólitos secundários, analisando as propriedades fitoquímicas e relacionando com suas funções biológicas, discutindo sobre os possíveis problemas sobre o uso indiscriminado e incorreto da planta medicinal e buscando novas utilizações e formulações que sejam a base do juazeiro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 MEDICINA POPULAR

Compreende-se nos conhecimentos de cada pessoa sobre a utilização de meios naturais para tratamento, diagnósticos e prevenção de doenças, sendo bastante observadas em comunidades ribeirinhas, campesinas, indígenas e quilombolas. Essas informações vêm sendo oferecidos a ciência, que cada vez mais desenvolve novos produtos, como fármacos com origem natural, oferecidos a partir de estudos científicos que comprovem esses dados repassados, fomentado pelo interesse governamental em aderir produtos sustentáveis, propiciando e disseminando o uso popular.

Em decorrência disso, vem sendo implementadas criação de hortos ou herbolários para colecionar e manter adequadamente essas plantas medicinais, bem como, a criação de farmácias vivas, onde com a presença de um farmacêutico, seja possível a utilização dessas plantas na dispensação consciente e segura para tratamento farmacológico, como também, na manipulação e desenvolvimento de novos fitoterápicos (ARGENTA et al., 2011).

2.2 FITOTERAPIA

É uma área do conhecimento que busca e analisa informações tendo como centro de estudo as plantas para fins medicinais. As primeiras descobertas acerca da fitoterapia foram em 1873, com o achado do Papiro de Ebers, e na Grécia, 100 a.C., com Pedanius Dioscorides que escreveu o tratado “Matéria Médica”, ambos retratando as finalidades terapêuticas das plantas medicinais. Na Idade Média, Paracelso ganhou destaque com as descobertas sobre o ópio. No século 18 foi criada a palavra “farmacognosia” uma área do conhecimento que atua na extração, identificação e estudo de compostos oriundos das plantas. No século 19 a botânica torna-se uma área específica e em 1970 houve a volta do uso dos fitoterápicos. Em 2006, no Brasil, foi criada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) para disseminar o seu uso de forma racional e segura (FERREIRA et al., 2014).

2.3. PLANTA MEDICINAL, FITOTERÁPICOS E FITOCOSMÉTICOS

Planta Medicinal é conhecida como qualquer espécie cultivada ou não com funções terapêuticas (BRASIL, 2006). Assim, quando é passado por processos de coleta, estabilização e secagem em sua forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada é denominada de droga vegetal. Já quando passa por um processo de extração tendo forma como extrato, tintura, alcoolatura, óleo fixo e volátil, cera, exsudato com nomenclatura geral de derivado vegetal (BRASIL, 2013).

Fitoterápicos são os medicamentos produzidos a partir das plantas medicinais tendo sua segurança e eficácia baseadas na etnofarmacologia, área que estuda as plantas, animais e suas relações com o homem. Já os fitocosméticos são cosméticos de origem natural para uso externo de diversas partes do corpo, com finalidades distintas (BRASIL, 2006). O tipo de derivado vegetal mais utilizados para o desenvolvimento de fitoterápicos e fitocosméticos são os extratos que são preparações de consistência líquida, sólida e intermediária por métodos como maceração e percolação, utilizando os líquidos extratores como o etanol, água ou outras substâncias com características solventes.

2.4 PLANTAS MEDICINAIS E O SEU USO RACIONAL

Em 2006 o Ministério da Saúde implementou no Sistema Único de Saúde (SUS) a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) onde instauraram práticas de medicina alternativa, como acupuntura, homeopatia e fitoterapia para complementar as atividades de promoção, manutenção e recuperação da saúde dos usuários do Sistema, adequando-se ao tratamento e facilidade de aquisição destes (PEREIRA; ALBIERO, 2015).

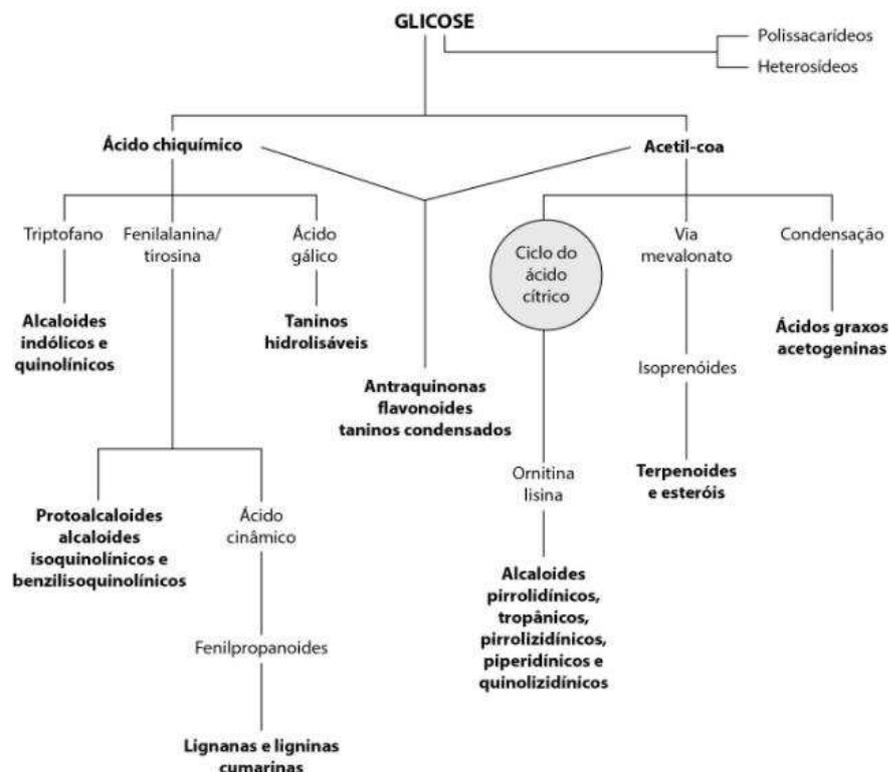
A partir disso, foi desenvolvido a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos para garantir acesso seguro e racional de acordo com a grande biodiversidade existente. Contando com auxílio de indicadores e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para esse acompanhamento perto da população (BRASIL, 2006).

Em 1978 foi adotada a Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME) onde compreende a seleção e padronização de medicamentos indicados para o atendimento de doenças ou de agravos no âmbito do SUS, onde a cada dois anos, essa lista é atualizada de acordo com as demandas. Assim, nessa lista, onde foi feita as inclusões de fitoterápicos em 2014, são apresentados os que podem ser utilizados e a quantidade de marcadores, substância com atividade biológica e farmacológica, que são aceitas nas prescrições e manipulações (BRASIL, 2019).

2.5 METABÓLITOS SECUNDÁRIOS

São substâncias produzidas pelas plantas com rotas de produção únicas (Figura 1) e que não tem importância vital para as produtoras, divididos em alguns grupos com características próprias. As concentrações desses compostos irão variar de acordo com certos fatores como a quantidade de água, sazonalidade, altitude e composição atmosférica. (MONTEIRO; BRANDELLI, 2017).

Figura 1-Rotas biossintéticas do metabolismo secundário



Fonte: MONTEIRO e BRANDELLI, 2017.

Os flavonoides são derivados da via do ácido chiquímico e do acetato, com composição estrutural conhecida por três anéis com quantidade de carbonos diferentes ($C_6C_3C_6$) que juntos compõem o núcleo flavânico. De acordo com as modificações de radicais existentes no anel C podem ser subdivididas em seis classes que são flavonas, flavanas, flavanonas, flavonóis, isoflavonoides e as antocianinas (SIMÕES et al., 2017).

Os taninos são divididos em pseudotaninos, hidrolisáveis, condensados e complexos. Os pseudotaninos são as moléculas precursoras dos outros taninos verdadeiros, apresenta-se com essa nomenclatura pois não ocorre precipitação quando em contato com proteínas. Os

hidrolisáveis são subdivididos em galotaninos derivado do ácido gálico e elagitaninos a partir do ácido helágico, em que basicamente apresenta uma molécula de glicose no centro para conferir essa característica hidrolisável do grupo. Os condensados são derivados dos flavonoides e que por isso apresentam na sua estrutura o núcleo flavânico. Os complexos são uma junção estrutural dos hidrolisáveis e dos condensados interligados por uma molécula glicosídica (VIZZOTTO; KROLOW; WEBER, 2010).

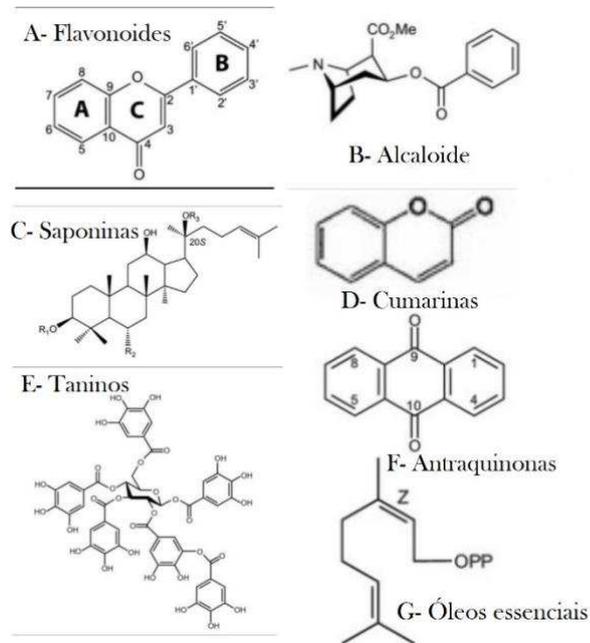
Os óleos essenciais também denominados de terpenos, derivados da condensação de moléculas de isopreno, sua principal característica é a fácil volatilização e aromaticidade, de acordo com sua quantidade de carbonos podem ser divididos em monoterpenos com 10 unidades e sesquiterpenos com 15 unidades (SIMÕES et al., 2017).

Os alcaloides são derivados de aminoácidos e por esse motivo apresentam em sua estrutura átomos de nitrogênio, que podem ser classificados em verdadeiros, protoalcaloides e pseudoalcaloides. Os alcaloides verdadeiros também podem ser conhecidos como tropânicos por originarem em sua estrutura o anel tropânico e o nitrogênio encontra-se dentro do anel. Os protoalcaloides não apresentam o heteroátomo dentro do anel. Os pseudoalcaloides tem origem biossintética diferentes, mas adentra nesse grande grupo devido a sua atividade farmacológica no sistema nervoso marcante e semelhantes às subclassificações, um exemplo são as metilxantinas (VIZZOTTO; KROLOW; WEBER, 2010).

As saponinas são derivadas do ácido mevalonato a partir da molécula de triterpeno, apresenta uma parte polar denominada de aglicona com molécula de heterosídeos, e uma parte apolar denominada de sapogenina, sendo esta a que vai ter importância farmacológica. Por ter ambos os tipos de polaridades, podem ser utilizados como tensoativos e com aparecimento de espumas após agitação, meio este de identificação (SIMÕES et al., 2017).

As cumarinas são derivadas do ácido cinâmico, tendo diferenciação na composição estrutural nos anéis encontrados havendo uma classificação a partir disso. As cumarinas simples são as mais abundantes, derivados dos radicais prenilas, as furanocumarinas apresentam um anel furano, as piranocumarinas contém anel pirano, as cumarinas substituídas ocorre a substituição do anel pirano por radicais hidroxilas, prenilas e alquilas (LUCETTI, 2010).

As quinonas são compostos fenólicos com divisão em grupos de benzoquinona, naftaquinona e antraquinona, essa última a mais utilizada pela atividade farmacológica laxativa mais intensa. Apresentam-se geralmente associados a glicosídeos, sendo mais encontrada em plantas secas devido ao processo de oxidação (SIMÕES et al., 2017).

Figura 2- Estrutura química dos principais metabólitos secundários

Fonte: Figuras A, B, E, F e G: SIMÕES et al, 2017; Figuras C e D: LUCETTI, 2010.

Tabela 1- Principais metabólitos secundários e suas funções

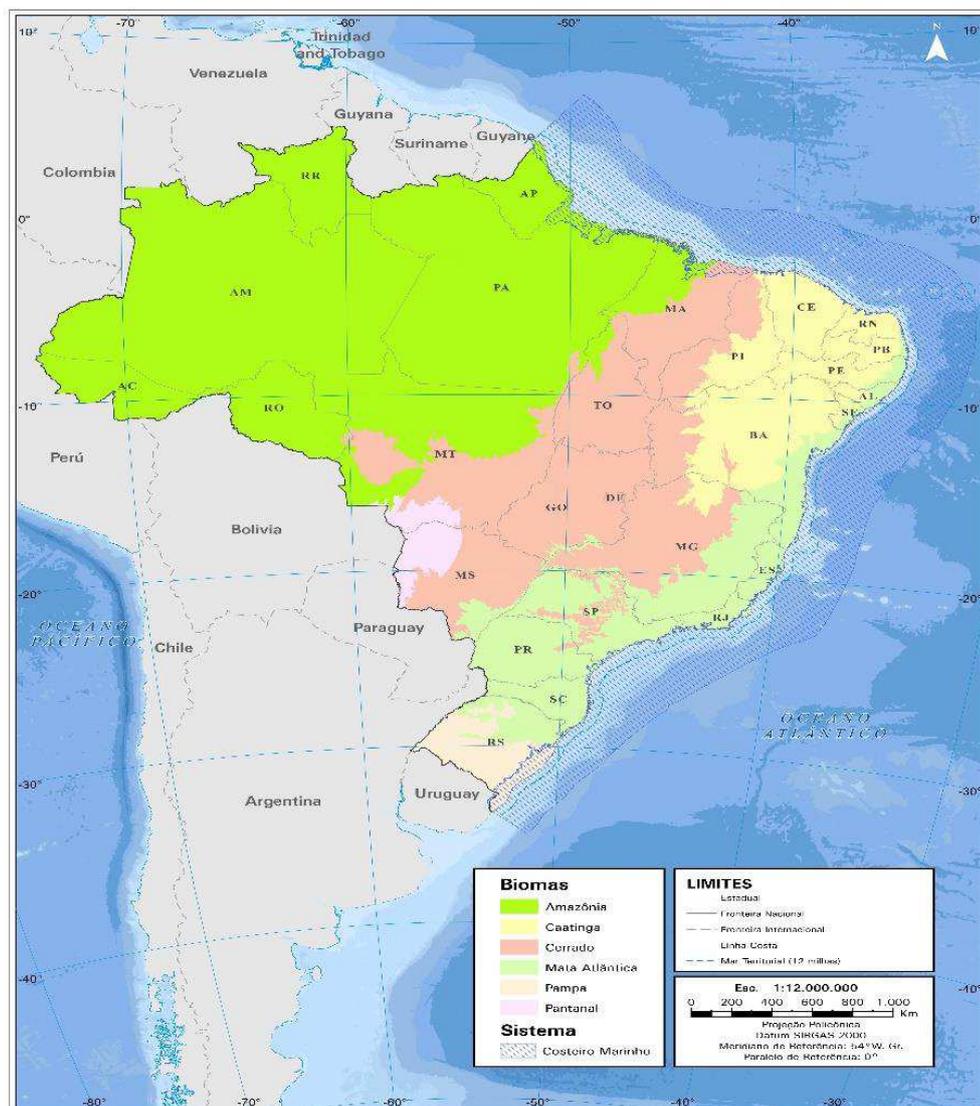
Metabólitos secundários	Funções	Exemplos
Alcalóide	Cardiovascular, SNC, diurético, musculatura lisa e estriada	Cafeína, morfina, cocaína
Flavonoides	Antioxidante, anti-inflamatória, antiviral, hormonal.	Quercetina, kaempferol
Taninos	Hemostático, adstringente	Cianidina, leucocianidina
Óleos essenciais	Antisséptico, antiespasmódica, anestésico local	Alecrim, eucalipto
Cumarinas	Hemolítica, antiviral, expectorante, anti-inflamatória, imunomoduladora	Canela, pimenta
Saponinas	Detergente e emulsificante	Diogenina

Fonte: Autoria própria, 2021

2.6 BIOMA CAATINGA

O Brasil é composto por diversos biomas, dentre eles a caatinga sendo um nome derivado do tupi que significa “mata ou floresta branca”, devido a estação de seca prevalecer os troncos esbranquiçados das árvores por perderem suas folhas, como também, é um bioma exclusivamente brasileiro. Abrange oito estados que são no Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e uma parte de Minas Gerais, assim sendo predominantemente encontrado no semiárido nordestino (SENA, 2011). Tem como predominância a vegetação herbácea e rasteira, com precipitação pluviométrica variante de 300 a 800 mm por ano, caracterizando assim, como plantas resistentes à seca. Essa flora vem sendo amplamente explorada pelo homem, onde está ocasionando a destruição de algumas partes dessa riqueza, necessitando assim, de apoios e medidas de proteção ambiental (DANTAS et al., 2014).

Figura 3- Mapa do bioma Caatinga



Fonte: IBGE, 2019.

2.7 PLANTAS MEDICINAIS DA CAATINGA

Na caatinga existem em torno de 944 espécies de plantas, onde destas 318 são endêmicas, ou seja, tem desenvolvimento em local estrito. Assim, não é considerada homogênea apresentando plantas com fitofisionomias diferentes como as arbóreas com alturas até 20m, arbustivas com alturas mais baixas até 8m, mata seca onde perde folhas em menores quantidades na seca estando presentes em serras e chapadas, e carrasco presentes apenas ao oeste da Chapada da Ibiapaba e ao sul da Chapada de Araripe sendo arbustos de caule fino, tortuosos e emaranhados de difícil penetração (SENA, 2011).

Diante da diversidade botânica, algumas plantas já são utilizadas medicinalmente como a *Acanthospermum hispidum* (espinho de cigano) com atividade anti-inflamatória, *Bidens pilosa* (picão preto) utilizada no tratamento da diabetes e hepatite, *Portulaca oleracea* (beldroega) com atividade diurética e anti-inflamatória, *Amaranthus viridis* (bredos) como anti-inflamatória e vermífuga, *Momordica charantia* (melão de São Caetano) com atividade antidiabética, vermífugo, tratamento de reumatismo e diarreia (CORDEIRO; FÉLIX, 2014).

Tabela 2- Plantas da caatinga e suas atividades medicinais

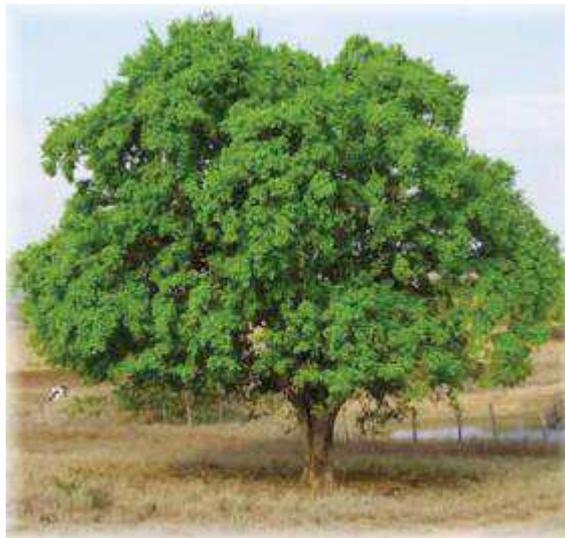
Plantas da Caatinga	Atividade medicinal
Espinho de cigano <i>Acanthospermum hispidum</i>	Anti-inflamatória
Picão preto <i>Bidens pilosa</i>	Utilizada para diabetes e hepatite
Beldroega <i>Portulaca oleracea</i>	Diurética e anti-inflamatória
Bredos <i>Amaranthus viridis</i>	Anti-inflamatória e vermífuga
Melão de São Caetano <i>Momordica charantia</i>	Antidiabética, vermífuga, tratamento do reumatismo e diarreia

Fonte: Autoria própria, 2021

2.7.1 *Ziziphus joazeiro*

É uma planta pertencente à família Rhamnaceae, conhecido popularmente como juazeiro, juá, laranjeira de vaqueiro, entre outros, variando de acordo com o Estado em que se encontra, podendo ser encontrado na Bahia, Paraíba, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Se desenvolve preferencialmente em solos aluviais argilosos, mas com sua raiz pivotante pode permanecer em longos tempos de seca, gera sementes todos anos que facilita na sua germinação em locais afastados não criando uma mata única, a renovação de sua folhagem verde é anual principalmente no mês de outono (DANTAS et al., 2014).

Figura 4- *Ziziphus joazeiro* (juá; joazeiro)



Fonte: DANTAS et al., 2014.

Podem atingir em idade adulta uma altura de 16m, possuindo um tronco reto ou tortuoso com ramos armados espinhosos, esgalhados e subdivididos. A casca pode apresentar uma espessura de até 14mm, a parte externa é cor cinza-escuro a castanho claro, rígida e pouco desenvolvida, já a parte interna tem coloração amarelada, que quando realizada uma incisão apresenta exsudato transparente, aquoso, com odor distinto e sabor amargo. As folhas são alternadas, ovaladas a elípticas, medem 3cm a 10cm de comprimento, tem largura de 2cm a 6cm, com três a cinco nervuras. Em cada inflorescência pode gerar de 15 a 35 flores de coloração amarelo esverdeada com comprimento de 4mm a 6mm. Os frutos são globosos com comprimento de 1,5cm a 2cm, amarelados, apresenta uma casca fina que recobre uma polpa onde estão presentes as sementes no meio sendo envolvidas por mucilagem de difícil separação, sendo carnosos, adocicados e ácidos (CARVALHO, 2007).

Figura 5- Partes da planta *Ziziphus joazeiro*



Fonte: Figura A, C e D: NASCIMENTO, TORRES e MARQUES, 2016; Figura B: CARVALHO, 2007.

O juá apresenta altas concentração de vitamina C, onde a sua ingestão pode auxiliar no tratamento do escorbuto, como também, funções medicinais ao reduzir os níveis de colesterol, regulação da pressão arterial, prevenção de resfriados e neutralizando radicais livre por atividade antioxidante (DANTAS et al., 2014).

Proporciona alívios de problemas gástrico a partir do extrato aquoso, tem ação antimicrobiana sobre o *Streptococcus mutans* a partir da suspensão aquosa da entrecasca pulverizada. Além disso, tem função cosmética onde o cortéx e as folhas tem função detergente para aplicação de xampu, a casca em infusão e maceração é utilizada como tônico capilar, o extrato aquoso da casca pode ser utilizado para o tratamento de queda de cabelo, como também a água o juá tem efeito clareador. Entretanto, mesmo diante da diversidade de aplicabilidade (Tabela 3), o juazeiro ainda não tem seu mecanismo de ação devidamente conhecido (CARVALHO, 2007).

Tabela 3- Funções medicinais do *Ziziphus joazeiro*

Parte da planta	Função medicinal
Fruto	Alta concentração de vitamina C
Extrato aquoso	Alívio gástrico, clareador e fortificador capilar
Suspensão aquosa da entrecasca pulverizada	Antimicrobiana (<i>Streptococcus mutans</i>)
Córtex e folhas	Emulsionantes
Casca por infusão e/ou maceração	Tônico capilar

Fonte: Autoria própria, 2021

3 METODOLOGIA

O estudo se baseou no desenvolvimento de uma revisão de literatura com metodologia adequada para o tipo integrativa. Em que esta, permite a procura, avaliação e síntese das informações analisada com base em uma temática geral e de escolha do autor, obtendo conhecimentos finais que possam influenciar e auxiliar nas futuras pesquisas de acordo com as fragilidades existentes, intervenções e redução de custos de ações voltadas para esse fim. Esse processo de estudo foi dividido em etapas, iniciando com a identificação do tema e hipótese, estabelecimento dos bancos de dados e dos critérios de inclusão e exclusão, avaliação dos estudos incluídos, definição das informações extraídas e categorização dos estudos, interpretação dos resultados e a apresentação do conhecimento (SOUSA et al., 2017).

A pesquisa foi realizada no buscador *Google Scholar* e nos bancos de dados *Scientific Electronic Library (SciELO)*, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine)*, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine (NIH)*.

Se iniciou com a pesquisa nos buscadores e bancos de dados nos idiomas português e inglês, utilizando os descritores únicos, bem como os conectivos “E” e “AND”. Assim, analisou-se os trabalhos acadêmicos a partir dos critérios de inclusão e de exclusão. Os critérios de inclusão foram a publicação durante os anos de 2016 a 2021, trabalhos disponíveis nos bancos de dados na íntegra, aparecimento dos descritores e das palavras *Ziziphus joazeiro* e fitoquímica nos títulos e resumos, pesquisas no idioma português e inglês. Já os critérios de exclusão foram os trabalhos que estavam duplicados nas bases de dados, que não estavam dentro do período de publicação aceitos, não se relacionava com o tema central da pesquisa e as publicações que eram apenas resumos.

Foi realizada uma pergunta norteadora como questionamento inicial, que foi quais as propriedades medicinais do *Ziziphus joazeiro* e sua contribuição para o tratamento farmacológico são comprovadas de acordo com a literatura? A partir disso, apresentou-se uma maneira de subsídio para aplicação dos métodos necessários para a coleta de dados, bem como, orientação e auxílio no desenvolvimento da pesquisa, ao voltar para um tema específico a ser pesquisado e debatido.

Após o questionamento foi verificada a presença dos termos na Biblioteca Virtual em Saúde, para a confirmação na adequação dos Descritores em Ciências da Saúde. Assim, foram validados os termos “Plantas Mediciniais”, “Juá” e “Farmacologia”. Já as palavras “*Ziziphus joazeiro*” e “fitoquímica” não foram confirmadas.

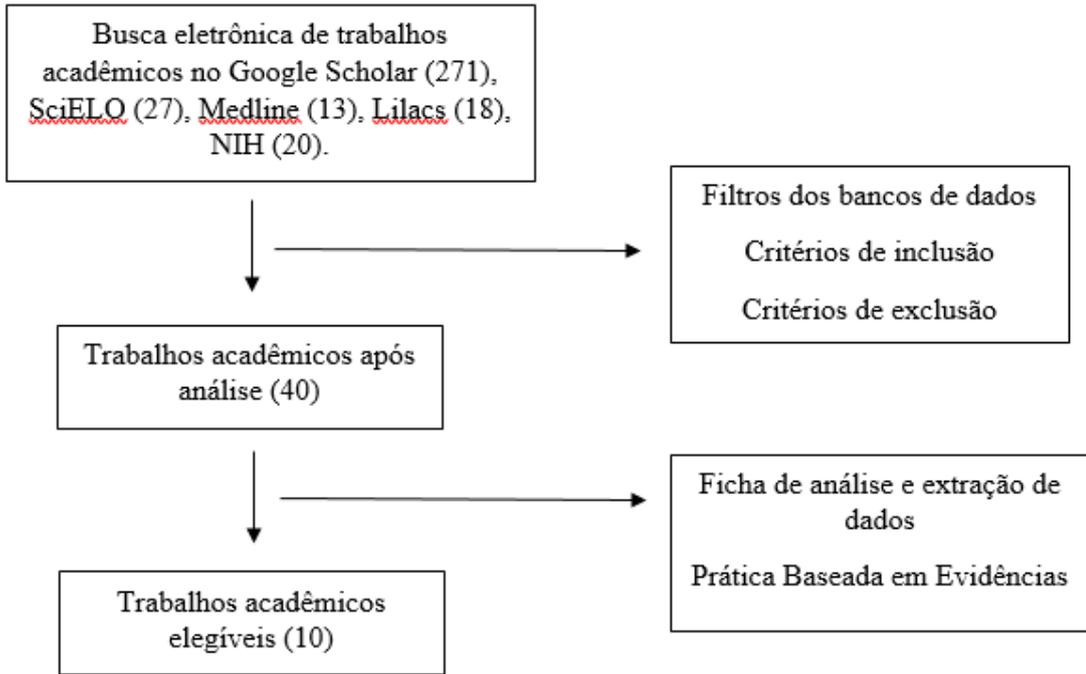
Foi realizado a extração de informações de maneira resumida e organizada pela matriz de síntese, colocando os dados mais contundentes dos trabalhos analisados de acordo com o tema e problemática da pesquisa. Assim, foram extraídos os dados a partir da análise do título, objetivos, metodologia aplicada, resultados e conclusão, tendo como etapa mais evidenciada as partes do resultado e discussão de cada trabalho acadêmico, analisando a etapa metodológica de cada trabalho acadêmico a partir do tipo de pesquisa, bem como, a linearidade, objetividade e detalhamento das etapas a qual foram submetidas. A síntese de dados foi a comparação dos dados evidenciados com o referencial teórico, identificação das lacunas de conhecimento e delimitação para estudos futuros.

Foi aplicado a Prática Baseada em Evidências, para uma análise de forma hierárquica dos dados mais contundentes apresentados, na ordem de pesquisas de meta-análise, estudos experimentais, quase-experimentais, estudos descritivos e abordagem qualitativa, relatos de caso e experiência, opiniões de especialistas, avaliando a viabilidade, adequação, significância e eficácia de cada trabalho.

O estudo refere-se a uma revisão de literatura integrativa, assim, de acordo com a legislação vigente, não necessitou da etapa de avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, que é voltado apenas para pesquisas que utilizam seres humanos ou animais, subsidiado pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

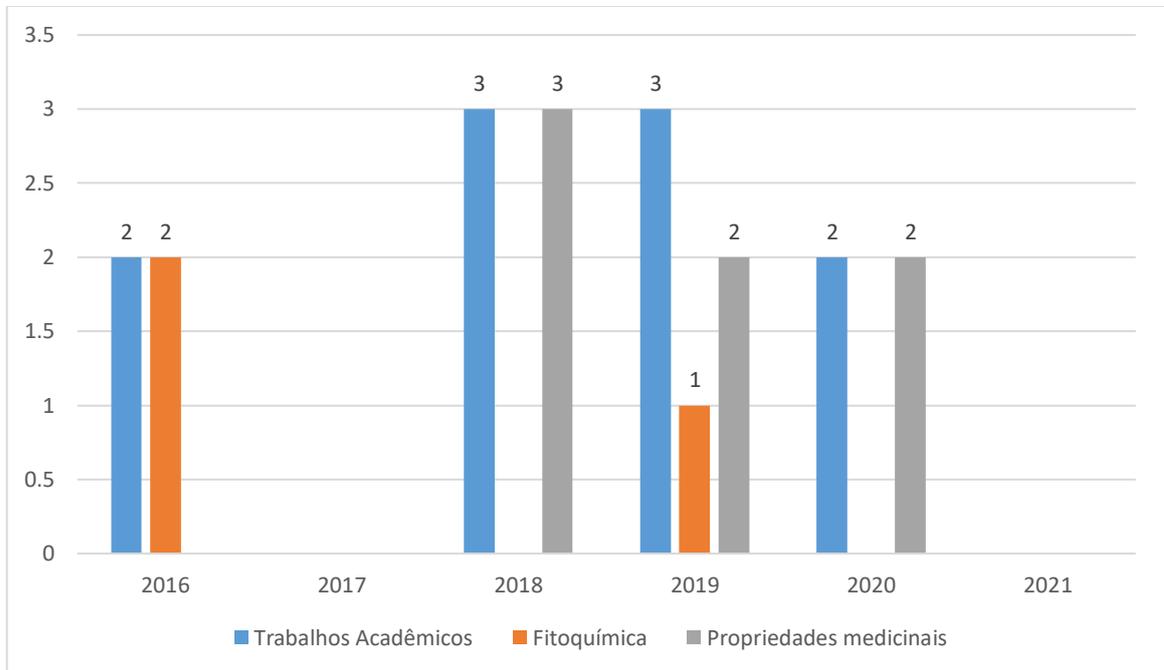
A partir dessas etapas metodológicas foi finalizado em 10 trabalhos acadêmicos, sendo artigo (6), dissertação (3) e tese (1) representados em forma de fluxograma (Figura 6), como também foram datados entre os anos de 2016 (2), 2017 (0), 2018 (3), 2019 (3), 2020 (2) a 2021 (0) com divisão de temática abordada em fitoquímica (3) e propriedades medicinais (7) em forma de gráfico (Gráfico 1), tendo principais dados sumarizados em ordem alfabética (Tabela 4).

Figura 6- Fluxograma de seleção dos trabalhos acadêmicos



Fonte: Autoria própria, 2021

Figura 7- Trabalhos elegíveis em anos e temas



Fonte: Autoria própria, 2021.

Assim, os resultados forão apresentados de forma qualitativa ao buscar demonstrar os dados encontrados, em forma de tabela com informações sumarizados que facilitem o entendimento dos pontos analisados e abordados, com divisão nos temas fitoquímica, propriedade anti-inflamatória, propriedade gastroprotetora e propriedade antimicrobiana.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram utilizados 10 trabalhos acadêmicos, onde envolve-se artigos, dissertações e teses a partir da busca em buscadores eletrônicos e bancos de dados utilizando-se de critérios de inclusão e exclusão, onde as principais informações foram sumarizadas, em ordem alfabética de autores, na Tabela 4.

Tabela 4- Dados sumarizados dos trabalhos acadêmicos selecionados

REFERÊNCIA	TÍTULO	METODOLOGIA	RESULTADOS
ANDRADE, J.C. et al. (2020)	UPLC-MS-ESI-QTOF characterization and evaluation of the antibacterial and modulatory antibiotic activity of <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. aqueous extracts	Identificação da composição química dos extratos aquosos de casca de folha e caule do Juá através do UPLC-QTOF-MS/MS e método de microdiluição em caldo para avaliação da atividade antibacteriana e modulatória.	Os extratos não obtiveram atividade antibacteriana, mas capacidade modulatória quando associados a antibióticos.
ANDRADE, J.C. et al. (2019)	Chemical composition, antiparasitic and cytotoxic activities of aqueous extracts of <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Extração a frio e cromatografia líquida ultraeficiente acoplada a um sistema quadropolo para obtenção do extrato e realização dos ensaios de susceptibilidade com tipos de parasitas.	Foram identificados compostos terpenoides, flavonoides e ácido fenólico. Os extratos aquosos da casca do caule tiveram maiores atividades antiparasitárias do que os extratos aquosos das folhas.
BARBOSA, T.N. (2019)	Atividade ovicida in vitro do extrato salino das folhas do <i>Ziziphus joazeiro mart.</i> em nematoides gastrintestinais de caprinos	Obtenção de extrato salino para análise fitoquímica e ensaio in vitro para teste de toxicidade e ovicida.	Identificação dos componentes fitoquímicos saponinas, taninos, flavonoides e alcaloides, como também teve potencial para tratamentos antiparasitários.
BOTAN, A.G. (2018)	Citotoxicidade e ação anti-inflamatória in vitro dos extratos glicólicos de <i>Morus nigra</i> (amora), <i>Ziziphus joazeiro</i> (juá) e <i>Vitis vinifera</i> (uva)	Estudo in vitro do extrato vegetal, cultura celular, avaliação da citotoxicidade (teste de MTT), avaliação da atividade anti-inflamatória, quantificação de citocinas (teste imunoenzimático- ELISA), produção de óxido nítrico (reação de Griess), análise estatística.	Os extratos apresentaram concentrações não citotóxicas e efeito anti-inflamatório em macrófagos de camundongos RAW 264.7.

BRITO, S.M.O. et al. (2020)	Gastroprotective and cicatrizing activity of the <i>Ziziphus joazeiro</i> mart. leaf hydroalcoholic extract	Avaliação do extrato como atividade gastroprotetora e cicatrizante a partir da toxicidade pré-clínica aguda por modelos clássicos de lesões gástricas induzidas.	Potencial efeito gastroprotetor sem diferenciação de porcentagem de contração ou velocidade de fechamento da ferida durante os tempos observados.
LAVOR, L.Q. et al. (2018)	Avaliação do potencial clareador e protetor de <i>Ziziphus joazeiro</i> contra alterações de cores no esmalte dentário	Teste de proteção de manchas e clareamento utilizando a trituração das cascas do Juazeiro em dentes bovinos.	A solução foi promissora como agente clareadora do esmalte dentário.
NASCIMENTO, A.M. et al. (2016)	Caracterização morfo-anatômica e testes fitoquímicos em amostras comerciais de <i>Ziziphus joazeiro</i> Mart. (Rhamnaceae)	Análise microscópicas e fitoquímicas das amostras de casca do Juazeiro.	Descrição anatômica da casca com características típicas para tratamento farmacognóstico.
NEVES-SILVA R. et al. (2018)	<i>Ziziphus Joazeiro Martius</i> and Ketoconazole added to Acrylic Resin Present Antifungal Activity	Avaliação antifúngica a partir da semeadura de <i>Candida albicans</i> e inserção de placas de prova.	O extrato e o cetoconazol apresentam efeitos fungicidas e fungistáticos.
NETO, M.A.S. (2016)	<i>Ziziphus joazeiro martius</i> : Estudo fitoquímico do extrato hidroetanólico das folhas, fracionamento bioguiado anti- <i>Candida</i> e avaliação do efeito protetor em modelo de doença inflamatória intestinal	Isolar e caracterizar os marcadores químicos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), avaliação da atividade anti- <i>Candida</i> por meio de fracionamento bioguiado, efeito protetor em colite induzida por DNBS.	Foram encontrados os ácidos fenólicos, cumarinas, flavonoides e saponinas. Esta última relacionada com a atividade anti- <i>Candida</i> .
PINHEIRO, J.C.A. (2019)	Avaliação de bioatividades e da ação dos extratos aquosos de folhas e cascas do caule de <i>Ziziphus joazeiro</i> mart. (Rhamnaceae) em biofilmes microbianos	Ensaio microbiológicos de microdiluição em caldo de determinação da concentração inibitória mínima e atividade modulatória antibacteriana e antifúngica.	Efeito antimicrobiano das cascas do caule do Juazeiro na escovação dentária com fundamentação científica comprovada para tratamento de biofilmes bacteriana e fúngico.

Fonte: Autoria própria, 2021

4.1 FITOQUÍMICA

No estudo feito por Nascimento et al. em 2016 foram identificados os compostos saponinas, fenóis, taninos, alcaloides, esteroides e triterpenoides, somando assim com a pesquisa realizada por Neto também em 2016 onde além desses compostos, também foram identificados o ácido fenólico, cumarinas e flavonoides glicosilados, como a quercetina, canferol, isormanetina/tamarixetina.

As partes do Juá separadamente podem ser encontradas substâncias específicas, onde tornam-se diferenciadas as suas aplicações, como por exemplo, a entrecasca com os compostos ácido betulínico, ácido oleanólico, saponina esteroide e triterpenos. Já as folhas são ricas em n-alcanos, triterpenóides, saponinas, flavonoides, ácido fenólico, compostos nitrogenados, onde as substâncias de cada grupo metabólito estão descritas na Tabela 5. Assim, os triterpenóides podem levar a lise celular a partir da desorganização membranar, já os flavonoides de acordo com sua natureza lipofílica podem desestabilizar a membrana e formar complexos com proteínas solúveis presentes na parede celular (PINHEIRO, 2019). Acrescido as substâncias flavonoides identificou-se, no extrato das folhas, o glicosídeo C-flavona, miricetina- O-glucosídeo, quecetina-robnósido, ramnazin-3-O-rutinosídeo, ramnazin-hexosídeo (ANDRADE et al., 2019). Nos frutos são encontrados nitrogênio, flavonoides, saponinas e ácidos graxos (ANDRADE et al., 2020).

Tabela 5- Substâncias encontradas em cada grupo de metabólitos secundários nas folhas do *Ziziphus joazeiro*

Metabólitos Secundários	Substâncias
Triterpenóides	Lupeol Beta- amirina Epifriedelinol Ácido ursólico
Saponinas	Tetraglicosídeo diogenina Derivados de saponinas
Flavonoides	Catequina Miricetina- O- rutinosídeo Miricetina- O hexosídeo Rutina Quercetina- O- glucosídeo

	Quercetina- O- hexosídeo Isoramnetina- O- rutinosídeo Isoramnetina- O- hexosídeo Kaempferol- O sinapoyl sophoroside Kaempferol 3-O- feruloyl sophorosid
Ácido fenólico	Ácido dihidroxibenzóico pentoside
Compostos nitrogenados	5-alil-1-(2,3,4-tris-O-benzoilpentafuranosil) 2,4(1H,3H)-Pirimidinadiona

Fonte: PINHEIRO, 2019.

As saponinas têm poder de destruição de ovos de parasitos por meio da ligação permanente com a membrana ocasionando permeabilidade e produção de vacúolos citoplasmáticos. Os taninos realizam interação com as proteínas livres que age sobre a cutícula levando a morte em diferentes estágios parasitários. Os flavonoides além das capacidades citadas anteriormente também agem com interação enzimática afetando os processos metabólicos essenciais. E os alcaloides com o somatório de atividades anti-inflamatória e anti-oxidante proporcionam efeito antimicrobiano (BARBOSA, 2019).

4.2 PROPRIEDADE ANTI-INFLAMATÓRIA

Botan (2018) realizou um estudo in vitro utilizando camundongos com foco na linha de células RAW 264.7, onde estas eram estimuladas por lipossacarídeos. Assim, foi produzido um extrato glicólico composto por raspas das cascas da árvore e propilenoglicol. Foi observado que na concentração 3,12mg/ml desse extrato houve a capacidade de inibir a produção de citocinas pró-inflamatória TNF- α em macrófagos, já na concentração de 1,56 a 3,12mg/ml houve a diminuição de óxido nítrico. Dessa maneira, foi confirmado a partir do estudo in vitro que o extrato glicólico das cascas do Juá tem propriedades anti-inflamatória, não aparecendo características citotóxicas entre as concentrações 0,39 a 6,25mg/ml que está dentro da margem de concentração de ação.

4.3 PROPRIEDADE GASTROPROTETORA

Uma das doenças mais comuns no mundo envolvendo o Trato Gastrointestinal (TGI) é a úlcera gástrica devido a sua causa ser por diversos fatores, que são bastantes encontrados na sociedade atualmente, como o estresse, uso demasiado de anti-inflamatórios, algumas infecções

e ingestão excessiva de álcool, ocasionando assim um desequilíbrio na secreção de muco e bicarbonato que serve na proteção intestinal, levando ao tratamento medicamentoso com antiácidos, inibidores da bomba de prótons que podem gerar efeitos adversos ao uso prolongado como arritmia e distúrbios hematopoiéticos. Por conseguinte, a partir da utilização do extrato hidroetanólico das folhas do Joazeiro em lesões gástricas agudas induzidas por indometacina (anti-inflamatório) e etanol absoluto/acidificado observou um efeito gastroprotetor na concentração de 400mg/kg como um possível mecanismo de barreira física, não demonstrando também nesses valores, sinais de toxicidade e mortalidade nos testes de toxicidade aguda pré-clínica (BRITO et al., 2020).

4.4 PROPRIEDADE ANTIMICROBIANA

4.4.1 Antifúngica

Atualmente, os números de usuários de próteses dentárias vêm aumentando, seja na forma de dentaduras ou aparelhos ortodônticos removíveis, mas por conta dessas remoções são bastantes predispostos a contrair e desenvolver colônias fúngicas, como a candidíase oral, sendo estudado a possível aplicação de antifúngicos nas resinas acrílicas que desenvolvem esses objetos. Outra apresentação oriunda dessas aplicabilidades é a estomatite, associado a eritema crônico localizados nos tecidos sob as próteses, podendo ser acompanhadas de hemorragias patéquiás, hiperplasias e lesões localizadas no palato e rebordo alveolar, fomentando a facilidade no aparecimento de contágio fúngico. Por esse motivo foi-se estudado o extrato hidroalcoólico a partir da raspagem de brotos do Juá, tendo funções fungicidas e fungistáticos, impedindo a colonização e adesão da *Candida albicans* na superfície das resinas (NEVES-SILVA et al., 2018).

Já Pinheiro (2019) analisou o extrato aquoso da entrecasca verificando que teve inibição de 50% da *Candida albicans* na concentração de 512µg/ml, tendo semelhanças com o fluconazol (medicamento antifúngico) de concentração 1024µg/ml. Apresentou semelhanças também com a anfotericina B (medicamento antifúngico) para a *Trichophyton rubrum* e *Candida quilliermondii*. Assim, podem atuar em conjunto com os antifúngicos como sinergismo de ação. Sendo acrescida com o estudo de Neto (2016) que encontrou atividade antifúngica nas cepas de *Candida* por conta do bacopasídeo X, uma saponina, encontrada no extrato hidroetanólico das folhas.

Ainda na área da saúde bucal, o Lavor et al., 2018, em estudo com a solução das cascas do juazeiro identificou a função abrasiva que não ocasiona desmineralização do esmalte dentário, podendo ser atuante como auxiliador na escovação dentária para remoção do biofilme dentário, principalmente das crianças, sendo uma alternativa eficaz e de baixo custo. Entretanto, deve manter-se o cuidado com a ingestão de café pois mesmo com essas atividades, ainda pode ocasionar escurecimento/amarelamento dos dentes.

4.4.2 Antiparasitária

Os animais domésticos são bastante suscetíveis ao aparecimento das verminoses, onde em fazenda e grande locais que trabalham com animais, acabam adotando a inserção de medicamentos antiparasitários de forma preventiva, onde a longo prazo pode favorecer o aparecimento de resistências a esses medicamentos. Com isso, a utilização de plantas medicinais no lugar da terapia medicamentosa está sendo alvos de estudos, visto que, podem ser utilizadas de maneira nutricional como de forma preventiva a essas patologias. Dessa maneira, em seu estudo com o extrato salino das folhas encontrou inibição na eclosão de ovos de parasitos gastrintestinais de caprinos nas concentrações 10,14mg/ml e 5,07mg/ml que não são tóxicas, entretanto na concentração 20,28mg/ml houve atividade, mas com aparecimentos de sinais tóxicos (BARBOSA, 2019).

Outra utilização é o extrato aquoso do caule que obteve atividade antiparasitária contra a *L.braziliensis* e *L.infantum* na forma promastigotas, confirmando o estudo de Pinheiro em 2019 que também concluiu que a atividade antiparasitária do Juá ocorre inibindo apenas o desenvolvimento de formas promastigotas. Dessa maneira houve inibição de 85,71% e concentração inibitória mínima de 327,4µg/ml para *L.braziliensis* e 68,44% com concentração inibitória mínima de 405,2µg/ml para a *L.infantum*. Todavia, o extrato na concentração de 339,9µg/ml apresentou toxicidade moderada, podendo estar relacionada com a presença das saponinas, devendo ser analisada o custo-benefício da sua utilização (ANDRADE et al., 2019).

4.4.3 Antibacteriana

O uso inadequado de antibióticos é uma das causas mais debatidas sobre o surgimento de resistência bacteriana, onde estas passam a desenvolver mecanismos de defesa que promovem a sua sobrevivência mesmo com a terapia medicamentosa. Necessitando assim, de uma constante pesquisa e desenvolvimento de novas drogas terapêuticas. Assim, foi utilizado

o extrato aquoso da entrecasca para a observação da atividade contra as bactérias *Prevotella intermédia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Lactobacillus casei*, estas que são bastantes encontradas na microbiota oral ocorrendo o aparecimento de cáries. Já o extrato etanólico das cascas teve atividade contra as bactérias *E.coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *B.subtilis*, *Mycobacterium smegmatis*, *Enterococcus faecalis*, *Serratia marcescens* e *Klebsiella pneumoniae*. Entretanto, essa atividade encontrada foi modulatória quando associada com antibiótico, não conseguindo desenvolver uma atividade antibacteriana direta (PINHEIRO, 2019).

Tabela 6- Propriedades terapêuticas dos derivados vegetais do *Ziziphus joazeiro*

Derivados vegetais	Propriedades terapêuticas
Extrato glicólico das raspas da casca	Anti-inflamatória
Extrato hidroetanólico das folhas	Gastroprotetor
Extrato hidroalcoólico das raspas de brotos	Fungicidas Fungistáticos
Extrato aquoso da entrecasca	Antifúngico Antibacteriano
Solução da casca	Abrasiva
Extrato salino das folhas	Antiparasitário
Extrato aquoso do caule	Antiparasitário
Extrato etanólico das cascas	Antibacteriano

Fonte: Autoria própria, 2021.

5. CONCLUSÕES

É de grande observação que atualmente a saúde vem passando por diversas problemáticas, principalmente em relação a resistência aos antimicrobianos, seja de antibióticos, antifúngicos e antiparasitários, necessitando assim, de pesquisa, produção e desenvolvimento de novos fármacos, independente da origem. Por conseguinte, a caatinga é um bioma brasileira com uma grande diversidade de flora, principalmente de plantas medicinais que são ditas pela medicina popular, como por exemplo o *Ziziphus joazeiro*.

Desta forma, o *Ziziphus joazeiro*, de acordo com os achados da revisão integrativa, apresenta um complexo de substâncias que adentram nos metabólitos secundários que podem atuar como antimicrobiano, seja de forma auxiliadora ao ter efeitos sinérgicos, ou de maneira complementar. Bem como, sua aquisição torna-se rentável e fácil, podendo abranger grande parte da população, por seu poder aquisitivo baixo comparado aos medicamentos industrializados.

Entretanto, mesmo com a abundância de conhecimentos abordados, ainda é necessário o desenvolvimento de novas pesquisas científicas, clínicas que possam cada vez mais assegurar o uso racional do juazeiro, utilizando conhecimentos já repassados, como o atual trabalho acadêmico, que serve como compilado de informações basais para novos estudos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.C. *et al.* **Chemical composition, antiparasitic and cytotoxic activities of aqueous extracts of *Ziziphus joazeiro* Mart.** Ceará, 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/208898/1/ART19113.pdf>. Acesso em 15 de agosto de 2021.
- ANDRADE, J.C. *et al.* **UPLC-MS-ESI-QTOF characterization and evaluation of the antibacterial and modulatory antibiotic activity of *Ziziphus joazeiro* Mart. aqueous extracts.** Ceará, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629918321422>. Acesso em 15 de agosto de 2021.
- ARAÚJO, B.A. *et al.* **Caracterização biométrica de frutos e sementes, química e rendimento de polpa do juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.)** Paraíba, 2015. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/605/pdf>. Acesso em 08 de abril de 2021.
- ARGENTA, S.C. *et al.* **Plantas medicinais: cultura popular versus ciência.** Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: <https://www.ufpb.br/nepfh/contents/documentos/artigos/fitoterapia/plantas-medicinais-cultural-popular-versus-ciencia.pdf>. Acesso em 15 de agosto de 2021.
- BARBOSA, T. N. **Atividade ovicida in vitro do extrato salino das folhas do *Ziziphus joazeiro* mart. em nematoides gastrintestinais de caprinos.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/1863/1/TallysonNB_DISSERT.pdf. Acesso em 15 de agosto de 2021.
- BOTAN, A.C. **Citotoxicidade e ação anti-inflamatória in vitro dos extratos glicólicos de *Morus nigra* (amora), *Ziziphus joazeiro* (juá) e *Vitis vinifera* (uva).** 2018. Dissertação (Mestrado em Biopatologia bucal, Área de microbiologia/Imunologia) – Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/154178/botan_ag_me_sjc.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em 15 de agosto de 2021.
- BOTELHO, R.L.L; CUNHA, C.C.A; MACEDO, M. **O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais.** Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <https://www.gestaoesociedade.org/%20gestaoesociedade/article/download/1220/906>. Acesso em 09 de abril de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília, 2006. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf. Acesso em 20 de fevereiro de 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos**. Brasília, 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapia_no_sus.pdf. Acesso em 29 de março de 2021.

BRITO, S.M.O. *et al.* **Gastroprotective and cicatrizing activity of the *Ziziphus joazeiro* mart. leaf hydroalcoholic extract**. Ceará, 2020. Disponível em: http://jpp.krakow.pl/journal/archive/06_20/pdf/10.26402/jpp.2020.3.14.pdf. Acesso em 15 de agosto de 2021.

CAMPOS, S.C. *et al.* **Toxicidade de espécies vegetais**. Campinas, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v18n1s1/1516-0572-rbpm-18-1-s1-0373.pdf>. Acesso em 20 de fevereiro de 2021.

CARVALHO, P.E.R. **Juazeiro- *Ziziphus joazeiro***. Colombo, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/42434/1/Circular139.pdf>. Acesso em 26 de março de 2021.

CORDEIRO, J.M.P.; FÉLIX, L.P. **Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais nativos da caatinga e plantas espontâneas no agreste da Paraíba, Brasil**. Campinas, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbpm/v16n3s1/08.pdf>. Acesso em 04 de março de 2021.

DANTAS, F.C.P. *et al.* ***Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae: características biogeoquímicas e importância no bioma Caatinga**. João Pessoa, 2014. Disponível em: [https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/download/172/141#:~:text=O%20juazeiro%20\(Ziziphus%20joazeiro%20Mart,principalmente%20a%20suas%20propriedades%20medicinais](https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/download/172/141#:~:text=O%20juazeiro%20(Ziziphus%20joazeiro%20Mart,principalmente%20a%20suas%20propriedades%20medicinais). Acesso 26 de março de 2021.

FERREIRA, T.S. *et al.* **Phytotherapy: an introduction to its history, use and application**. Campinas, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722014000200019&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 20 de fevereiro de 2021.

FERREIRA, V.F.; PINTO, A.C. **A fitoterapia no mundo atual**. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v33n9/01.pdf>. Acesso em 29 de março de 2021.

FRANÇA, I.S.X. *et al.* **Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais**. Campina Grande, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/reben/v61n2/a09v61n2>. Acesso em 29 de março de 2021.

JUNIOR, V.F.V.; PINTO, A.C.; MACIEL, M.A.M. **Plantas medicinais: cura segura?** São Paulo, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026>. Acesso em 19 de fevereiro de 2021.

LAVOR, L.Q. *et al.* **Avaliação do potencial clareador e protetor de *Ziziphus joazeiro* contra alterações de cores no esmalte dentário**. Ceará, 2018. Disponível em: <https://docplayer.com.br/138311983-Avaliacao-do-potencial-clareador-e-protetor-de-ziziphus-joazeiro-contras-alteracoes-de-cores-no-esmalte-dentario.html>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

MONTEIRO, S.C.; BRANDELLI, C.L.C. **Farmacobotânica: Aspectos teóricos e aplicação.** Porto Alegre: Artmed, 2017.

NASCIMENTO, A.M; TORRES, J.C; MARQUES, C.A. **Caracterização morfo-anatômica e testes fitoquímicos em amostras comerciais de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae).** Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19272/2/5.pdf>. Acesso em 26 de março de 2021.

NEVES-SILVA, R.; MACHADO, J.L. ***Ziziphus Joazeiro Martius* and Ketoconazole added to Acrylic Resin Present Antifungal Activity.** Maceió, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/323284563_Ziziphus_Joazeiro_Martius_and_Ketoc onazole_added_to_Acrylic_Resin_Present_Antifungal_Activity](https://www.researchgate.net/publication/323284563_Ziziphus_Joazeiro_Martius_and_Ketoc_onazole_added_to_Acrylic_Resin_Present_Antifungal_Activity). Acesso em 15 de agosto de 2021.

NETO, M.A.S. ***Ziziphus joazeiro martius*: Estudo fitoquímico do extrato hidroetanólico das folhas, fracionamento bioguiado anti- *Candida* e avaliação do efeito protetor em modelo de doença inflamatória intestinal.** 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/23707/1/ZiziphusJoazeiroMartius_SouzaNeto_2016.pdf. Acesso em 15 de agosto de 2021.

PEREIRA, A.V.G; ALBIERO, A.L.M. **A valorização da utilização de plantas medicinais na atenção básica: oficinas de aprendizagem.** Paraná, 2015. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/30055/pdf>. Acesso em 19 de fevereiro de 2021.

PINHEIRO, J.C.A. **Avaliação de bioatividades e da ação dos extratos aquosos de folhas e cascas do caule de *Ziziphus joazeiro mart.* (Rhamnaceae) em biofilmes microbianos.** 2019. Tese (Doutorado em Etnobiologia e Conservação da Natureza) – Universidade Regional do Cariri. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/8371/2/Jacqueline%20Cosmo%20Andrade%20Pinheiro.pdf>. Acesso em 15 de agosto de 2021.

SENA, L.M.M. **Conheça e conserve a Caatinga- O Bioma caatinga.** Vol 1. Fortaleza: Associação caatinga, 2011. 54p.

SOUZA, C.M.P. et al. **Utilização de plantas medicinais com atividade antimicrobiana por usuários do serviço público de saúde em Campina Grande- Paraíba.** Botucatu, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722013000200004#:~:text=Segundo%20a%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da,plantas%20medicinais%20ou%20prepara%C3%A7%C3%B5es%20destas. Acesso em 19 de fevereiro de 2021.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0102.pdf Acesso em 08 de abril de 2021.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A.C.; WEBER, G.E.B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância.** Pelotas, 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/886074/1/documento316.pdf>. Acesso em 20 de fevereiro de 2021.

APÊNDICES

Apêndice A- Ficha de análise e extração de dados

FICHA DE ANÁLISE E EXTRAÇÃO DE DADOS

Trabalho acadêmico: _____

Tema: _____

Problemática: _____

Objetivos: _____

Metodologia aplicada:

Resultados:

Conclusão:

Possíveis intervenções (significância):

