INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS

MESTRADO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS

KARINE GABRIELA SANTOS SILVA

CACTÁCEAS MEDICINAIS BRASILEIRAS: DIVERSIDADE ECOLÓGICA,USOS E POTENCIAL FARMACOLÓGICO

Marechal Deodoro
2023

KARINE GABRIELA SANTOS SILVA

CACTÁCEAS MEDICINAIS BRASILEIRAS: DIVERSIDADE ECOLÓGICA,USOS E POTENCIAL FARMACOLÓGICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Joabe Gomes de Melo

Marechal Deodoro

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
***Campus* Marechal Deodoro**
Biblioteca Dorival Apratto

S586c

Silva, Karine Gabriela Santos.
Cactáceas medicinais brasileiras: diversidade ecológica, usos e potencial farmacológico / Karine Gabriela Santos silva. – 2023.
120 f. : il., color.
1.42 megabytes (PDF)

Inclui bibliografia e figuras.
Produto Técnico: p. 113-120
Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2023.
Orientador: Prof. Dr. Joabe Gomes de Melo.

1. Cactos. 2. Etnobotânica. 3. Indicações terapêuticas. 4. Conservação. I. Título. II. Melo, Joabe Gomes de.

CDD: 615.321

Maria Jôse Nascimento Leite Machado
Bibliotecária – CRB 4/2125

KARINE GABRIELA SANTOS SILVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais (Modalidade Mestrado Profissional) como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Aprovado em 27 de janeiro de 2023.

Orientador:

Dr. Joabe Gomes de Melo - IFAL / Campus Maragogi

Banca examinadora:

Dra. Josiene Maria Falcão Fraga dos Santos – UNEAL / Campus Palmeira dos Índios

Dr. Tiago Bento de Oliveira – IFAL / Campus Maragogi

Documento assinado digitalmente
gov.br DEYVSON RODRIGUES CAVALCANTI
Data: 02/05/2023 17:35:28-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dr. Deyvson Rodrigues Cavalcanti – UNEAL / Campus Palmeira dos Índios

Marechal Deodoro, AL

2023

Um pouco de ciência nos afasta de
Deus, muita ciência nos aproxima”

Louis Pasteur

SILVA, Karine Gabriela Santos. Cactáceas Medicinais Brasileiras: Diversidade Ecológica, Usos e Potencial Farmacológico. 120 f. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2023.

RESUMO

A família Cactaceae possui grande diversidade de espécies. No Brasil possui ocorrência de 81 gêneros e 483 espécies, no qual 15 gêneros e 206 espécies são endêmicos, sendo 37 gêneros e 275 espécies nativas do país. Os cactos possuem diversos usos e aplicações em diferentes culturas em todo o mundo, sendo utilizados como recurso alimentar humano, ornamental, forrageira, madeireira, lúdico, místico, medicinal, dentre outros; sendo amplamente utilizados pelo homem na medicina popular em todo o mundo. Contudo, nenhum estudo específico para a família Cactaceae englobando as espécies utilizadas para fins medicinais em todo o Brasil tinha ainda sido realizado, havendo então uma lacuna. Quais são as espécies da família cactaceae que são utilizadas medicinalmente pela população brasileira? Quais propriedades elas possuem? Considerando a importância de se conhecer a diversidade de plantas com finalidades terapêuticas, seus usos e as potencialidades das espécies de Cactaceae, este estudo visa realizar um levantamento a fim de responder à essas problemáticas, trazendo um contexto histórico-cultural quanto ao uso da família para finalidades medicinais no Brasil. Sendo assim, foi realizada a pesquisa através de uma revisão da literatura, seguida de diversas análises de dados. Foram reconhecidas 34 espécies de Cactaceae que são utilizadas medicinalmente no Brasil, com maior frequência as espécies: *Cereus jamacaru, Opuntia ficus-indica, Melocactus zehntneri, Xiquexique gounellei* e *Harrisia adscendens;* a primeira correspondendo à 52,9% dos trabalhos totais analisados neste estudo. As indicações terapêuticas mais comuns para os cactos no Brasil foram: “problemas nos rins”, “tosse”, “gripe”, “febre”, “inflamação” e “bronquite”. Duas espécies demonstraram elevado índice de importância relativa (IR): *Cereus jamacaru* - IR 2,0, que foi também a espécie mais versátil, seguida por *Opuntia ficus-indica* - IR 1,132. Os compostos fitoquímicos e ações farmacológicas das espécies foram caracterizados em outro levantamento realizado. Identificou-se uma variedade de espécies de cactáceas medicinais que são conhecidas e utilizadas em todo o país, relacionadas ao tratamento de diversos problemas de saúde nos diferentes sistemas corporais. Estudos como esse ajudam a resguardar os conhecimentos tradicionais propiciando a conservação da biodiversidade florística.

Palavras-chave: Cactos. Etnobotânica. Indicações terapêuticas. Conservação

SILVA, Karine Gabriela Santos. Cactáceas Medicinais Brasileiras: Diversidade Ecológica, Usos E Potencial Farmacológico. 120 f. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2023.

ABSTRACT

The Cactaceae family has a great diversity of species. In Brazil, it has occurrence of 81 genera and 483 species, in which 15 genera and 206 species are endemic, with 37 genera and 275 species native to the country. Cacti have different uses and applications in different cultures around the world, being used as a human food resource, ornamental, forage, lumber, recreational, mystical, medicinal, among others; being widely used by man in folk medicine around the world. However, no specific study for the Cactaceae family, encompassing the species used for medicinal purposes throughout Brazil had yet been carried out, so there is a gap. Which species of the cactaceae family are used medicinally by the Brazilianpopulation? What properties do they have? Considering the importance of knowing the diversity of plants with therapeutic purposes, their uses and the potential of Cactaceae species, this study aims to carry out a survey in order to respond to these problems, bringing a historical- cultural context regarding the use of the family for medicinal purposes in Brazil. Therefore, the research was carried out through a literature review, followed by several data analyses. Thirty-four species of Cactaceae that are used medicinally in Brazil were recognized, with the most frequent species being: *Cereus jamacaru, Opuntia ficus-indica, Melocactus zehntneri, Xiquexique gounellei and Harrisia adscendens*; the first corresponding to 52.9% of the total works analyzed in this study. The most common therapeutic indications for cacti in Brazil were: “kidney problems”, “cough”, “flu”, “fever”, “inflammation” and “bronchitis”. Two species showed a high relative importance index (RI): Cereus jamacaru - RI 2.0, which was also the most versatile species, followed by Opuntia ficus- indica - RI 1.132. The phytochemical compounds and pharmacological actions of the species were characterized in a survey carried out. A variety of medicinal cactus species were identified that are known and used throughout the country, related to the treatment of various health problems in different body systems. Studies such as this one help to protect traditional knowledge, favoring the conservation of floristic biodiversity.

Key words: Cacti. Ethnobotany. Therapeutic indications. Conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Página

Figura 1. Espécies ocorrentes no Brasil entre nativas, naturalizadas e cultivadas..... **18**
Figura 2. Diversidade de Cactaceae no Brasil..... **19**
Figura 3. Categorias do status de conservação da Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN)..... **27**
Figura 4. Quantidade de artigos obtidos com os termos de busca do levantamento etnobotânico..... **47**
Figura 5. Quantidade de artigos obtidos no levantamento fitoquímico e farmacológico..... **50**
Figura 6. Trabalhos após triagem dos critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos..... **53**
Figura 7. Espécies de cactos classificados como Vulneráveis (VU): A- Cipocereus bradei; B- Melocactus paucispinus; C- Schlumbergera truncata..... **56**
Figura 8. Espécies de cactos classificados como Quase Ameaçados (NT). : A- Discocactus heptacanthus; B- Pilosocereus arrabidae; C- Pilosocereus brasiliensis..... **57**
Figura 9. Indicações terapêuticas mais comuns, demonstrando a quantidade de citações nos trabalhos de cada indicação..... **58**
Figura 10. Partes das plantas utilizadas na prática medicinal no Brasil, demonstrando a quantidade de citações nos trabalhos para cada parte da planta..... **64**
Figura 11. Formas de preparo utilizadas na prática medicinal no Brasil, demonstrando a quantidade de citações nos trabalhos para cada modo de preparo..... **65**
Figura 12. Categorias das indicações terapêuticas..... **67**
Figura 13: Capa do produto desenvolvido, livro: “Cactos medicinais do Brasil”..... **114**
Figura 14: Tópicos contidos no livro..... **116**
Figura 15: Monografia de uma espécie com os tópicos e informações..... **117**

LISTA DE QUADROS

Página

Quadro 1. Critérios de inclusão e critérios de exclusão..... **48**

Quadro 2. Quantidade de patentes por espécies obtidas no levantamento..... **51**

Quadro 3. Espécies de Cactaceae utilizadas medicinalmente no Brasil..... **54**

Quadro 4. Diversidade de indicações terapêuticas relatadas para cada espécie, nomes populares e partes da planta que são relatadas para uso medicinal..... **59**

Quadro 5. Comparação das indicações terapêuticas..... **68**

Quadro 6. Comparação dos Sistemas corporais..... **70**

Quadro 7. Valores do Número de Propriedades atribuídas a uma determinada Espécie (NPE), Número de Sistemas Corporais tratados por cada espécie (NSCE) e Importância Relativa (IR) de cada espécie de cactaceae medicinal..... **74**

Quadro 8. Atividades biológicas analisadas para cada espécie (que obteve dados no levantamento) e a referida parte da planta relacionada..... **77**

Quadro 9. Substâncias fitoquímicas elucidadas para cada espécie (que obteve dados no levantamento) e a referida parte da planta relacionada..... **81**

Quadro 10. Patentes e produtos para as espécies de cactos medicinais..... **87**

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Etnobotânica.....	14
2.2 Plantas medicinais.....	15
2.3 A família Cactaceae.....	17
2.4 Sistemas médicos – Classificação Internacional de Doenças (CID).....	21
2.5 Fitoquímica e Farmacologia.....	22
2.6 Conservação das Cactáceas	25
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
4. CAPÍTULO I.....	41
Introdução.....	44
Metodologia.....	46
Resultados e Discussão.....	52
Conclusões.....	92
Referências Bibliográficas.....	94
5. CAPÍTULO II.....	113
Introdução.....	114
Metodologia.....	115
Conclusão.....	118
Referências Bibliográficas.....	118
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119

1. INTRODUÇÃO

A família Cactaceae possui elevada diversidade, compreendendo cerca de 129 gêneros e 1450 espécies de distribuição quase exclusiva do continente americano (com exceção de *Rhipsalis baccifera* (Muell.) Stearn que ocorre tanto na região neotropical como na África e Madagascar, chegando até o Ceilão) (ZAPPI; TAYLOR, 2022). Os cactos ocorrem extensivamente e são encontradas em diversos habitats com variedade de formas de vida (MUTKE, 2015). No Brasil, país considerado um dos países de maior biodiversidade do planeta por possuir cerca de 20% do número total de espécies do mundo (Maciel et al., 2002; Albuquerque et al., 2007), ocorrem 81 gêneros e 483 espécies da família Cactaceae e está localizado o terceiro maior centro de diversidade e endemismo da família, onde 11% de todos os gêneros são endêmicos (TAYLOR, 1997; ZAPPI; TAYLOR, 2022).

De acordo com Sbrissa e Melo (2012), os cactos são dotados com características peculiares que lhes permitem resistir a períodos de escassez e se adaptar a locais pobres em nutrientes e disponibilidade de água e/ou têm radiação solar intensa e temperaturas altas. Estima-se que as espécies de Cactaceae começaram a aparecer em ambientes áridos e semiáridos há cerca de 35 milhões de anos (ARAKAKI et al. 2011). Contudo, apesar de suas características evolutivas muito importantes para esses ambientes, os cactos possuem distribuição que abrange todo o país, incluindo todos os domínios fitogeográficos e diversos hábitats (ZAPPI; TAYLOR, 2022). Muitas espécies, por exemplo, podem ser encontradas na Mata Atlântica, que possui ambientes úmidos e são registradas 102 espécies pertencentes a 21 gêneros (BFG, 2018).

Tal potencial coloca essas espécies entre as plantas nativas mais utilizadas no semiárido no nordeste do Brasil, com alimentos para animais domésticos ruminantes representando a função principal. Mesmo assim, alguns cactos têm alto potencial econômico, tanto no campo culinário, para a produção de doces, e no paisagismo, por suas características rústicas na ornamentação. (ZAPPI et al. 2011; LUCENA et al. 2015). Entretanto, não é somente isso, devido às suas características, os cactos têm diversos usos e aplicações em diferentes culturas em todo o mundo, muitas espécies podem ser utilizadas como recurso alimentar humano, ornamental, forrageira, madeireira, lúdicos, místico, medicinal, dentre outros (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013; LUCENA et al, 2014; DAS et al., 2021).

Os cactos têm sido amplamente utilizados pelo homem na medicina popular em

todo o mundo, especialmente em países em desenvolvimento, desde a Antiguidade. Numerosos estudos etnobotânicos já relataram a aplicação de diferentes espécies de cactos no tratamento de diferentes doenças. Este conhecimento tradicional tem sido transmitido de geração em geração oralmente ou através de documentos escritos (SALCEDO, 2013; DAS et al., 2021). As comunidades rurais estão intimamente ligadas aos usos de plantas medicinais, por estas serem, na maioria das vezes, o único recurso disponível para o tratamento de doenças na região (ROQUE, ROCHA, LOIOLA, 2010). A população rural, em particular, é mais dependente da medicina popular para seus problemas relacionados à saúde devido à eficácia, efeitos colaterais mínimos, fácil disponibilidade e facilidade de uso. Este tipo de conhecimento medicinal tradicional é praticado regularmente nos lares e é transmitido de geração em geração (MAHMOOD et al., 2011).

O uso de plantas medicinais destaca-se pela sua comprovada eficácia e, principalmente, pelo seu baixo custo, tornando-se alvo de algumas pesquisas, pois sua importância tem se mostrado cada vez mais evidente (OLIVEIRA et al., 2010). O uso etnobotânico dos cactos pode variar de acordo com o país, por exemplo, países em que são comumente usados como medicamentos fitoterápicos para tratamento de doenças infecciosas (DAS et al., 2021).

De acordo com o Centro Especializado em Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas (CEPLAMT) da UFMG (2016), plantas medicinais são aquelas usadas na preparação de remédios. Milhares de espécies vegetais são usadas em todo o mundo na preparação dos remédios caseiros. Esses usos vêm do conhecimento popular ou tradicional de cada país. Conhecimento popular é aquele mais difundido entre as pessoas, como as folhas de chá cultivadas nas hortas. Já o conhecimento tradicional vem de uma ancestralidade, representado no Brasil pelas plantas usadas pela cultura Ameríndia. Os fitoterápicos são também preparados com as plantas, mas são produtos que passaram por estudos em laboratório, que atestaram sua eficácia e segurança. Os medicamentos fitoterápicos são produtos industrializados e devem ser adquiridos nas farmácias.

Quando se une o natural e o cultural, obtêm-se espécies de maior valor simbólico, onde fica mais viável lutar pela conservação (ROQUE, ROCHA, LOIOLA, 2010). Para Pilla et al. (2006), à medida que a relação com a terra passa por uma modernização e o contato com centros urbanos se intensifica, a rede de transmissão do conhecimento sobre plantas medicinais pode sofrer alterações, sendo necessário com urgência fazer o resgate deste conhecimento e das técnicas terapêuticas, como uma maneira de deixar registrado este modo

de aprendizado informal. O interesse de pesquisas e iniciativas diversas, de foco etnoecológico e etnobotânico, tem o potencial para fortalecer, e com isso salvaguardar, conhecimentos e práticas diante das atuais transformações socioeconômicas e culturais pelas quais a região vem passando (CABALZAR et al., 2017).

Contudo, há ainda a necessidade de entender mais sobre esse conhecimento etnobotânico tradicional e conhecer melhor sobre seu potencial farmacológico e suas propriedades fitoquímicas, para que se possa ampliar as perspectivas das futuras gerações, permitindo que elas também usufruam desse precioso recurso.

Muitas áreas estão envolvidas na pesquisa de novas substâncias oriundas de plantas, como a fitoquímica, que trabalha no isolamento, purificação e caracterização de princípios ativos; a etnobotânica e a etnofarmacologia, que buscam informações a partir do conhecimento de diferentes povos e etnias; e a farmacologia, que estuda os efeitos farmacológicos de extratos e dos constituintes químicos isolados (MACIEL et al., 2002; MENDONÇA-FILHO; MENEZES, 2003; VENDRUSCOLO; RATES; MENTZ, 2005).

Vários estudos com cactáceas medicinais têm sido realizados pelo Brasil nos últimos anos, contudo delimitado por regiões ou estados, ou abrangendo todas as famílias botânicas do local, não sendo específico para a família Cactaceae. Como exemplo temos os estudos de Albuquerque et al. (2007) na região da caatinga do semiárido brasileiro; Boscolo e Valle (2008) no Rio de Janeiro; Barboza da Silva et al. (2012) realizado numa comunidade quilombola na Bahia; Lucena et al. (2013) na região nordeste do Brasil; Ribeiro et al. (2014) numa área de cerrado no estado do Ceará; Nepomuceno et al (2022) no Parque Estadual de Itaúnas, Espírito Santo; entre tantos outros trabalhos já realizados.

Entretanto, nenhum estudo específico para a família Cactaceae englobando as espécies utilizadas para fins medicinais em todo o Brasil, tinha ainda sido realizado, havendo então uma lacuna. Tem-se as seguintes problemáticas a serem respondidas: Quais são as espécies da família cactaceae que são utilizadas medicinalmente pela população brasileira? Quais propriedades elas possuem?

Estudos de Revisão de Literatura Sistemática possuem alto nível de evidência e se constitui em um importante documento para tomada de decisão nos contextos públicos e privados (GALVAO & RICARTE, 2019). Vai além da atividade usual de fazer uma revisão de literatura como parte de um trabalho de pesquisa acadêmica, é uma metodologia rigorosa proposta para identificar os estudos sobre um tema em questão, aplicando métodos explícitos e sistematizados de busca; avaliar a qualidade e validade desses estudos, assim como sua

aplicabilidade no contexto onde as mudanças serão implementadas, para selecionar os estudos que fornecerão as evidências científicas e, disponibilizar a sua síntese, com vistas a facilitar sua implementação (GUANILO; TAKAHASHI; BERTOLOZZI, 2011).

Sendo assim, considerando a importância de se conhecer a diversidade de plantas com finalidades terapêuticas, seus usos e a potencialidades das espécies de Cactaceae, este estudo visa realizar um levantamento sistemático a fim de responder à essas problemáticas, trazendo um contexto histórico-cultural quanto ao uso da família para finalidades medicinais no Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Etnobotânica

No final do século XIX a expressão ‘’Etnobotânica’’ surgiu pela primeira vez no meio científico; estudiosos da área atribuem a autoria da expressão a John W. Harshberger, botânico norte americano (SCHULTES E REIS, 1995; CLÉMENT, 1998). Sendo assim, Albuquerque (2005) define a Etnobotânica como a ‘’interação entre pessoas e plantas’’, corroborado por Cabalzar et al. (2017), que dizem que é o estudo das inter-relações diretas entre os seres humanos e as plantas. De acordo com Albuquerque e Hanazaki (2006), a etnobotânica inclui todas as formas de percepção e apropriação dos recursos vegetais.

Desde os tempos imemoriais, o homem busca, na natureza, recursos que melhorem sua condição de vida para, assim, aumentar suas chances de sobrevivência pela melhoria de sua saúde (KAMIKAWACHI, 2019). O acesso e o uso da natureza por comunidades tradicionais se fundamenta num conjunto de conhecimentos, práticas e crenças produzidas e reproduzidas a partir de suas tradições culturais e da sua experimentação cotidiana do ambiente próximo (THÉ; ALMEIDA; FRÓIS, 2019). As comunidades tradicionais têm conhecimentos sobre os recursos naturais e desenvolveram ao longo de gerações práticas de manejo que contribuem para uma utilização otimizada desses recursos. Isto porque percebem que suas práticas são dependentes dos ciclos naturais e buscam no desenvolvimento destas, além da sobrevivência, a valorização cultural e social das comunidades (DIEGUES, 2001, LÉVI-STRAUSS, 2008).

Ribeiro (2018) afirma que pesquisas etnobotânicas contribuem para o resgate, registro, valorização do conhecimento popular, conhecimento científico das espécies, relação do homem com a natureza e conservação da biodiversidade local, tornando esses saberes acessíveis às futuras gerações, possibilitando a realização de novos estudos. Pesquisas e iniciativas diversas, de foco etnoecológico e etnobotânico, tem o potencial para fortalecer, e com isso salvaguardar, conhecimentos e práticas diante das atuais transformações socioeconômicas e culturais (CABALZAR et al, 2017).

A relação entre as pessoas e as plantas usadas na terapêutica local é um dos principais focos de interesse da etnobotânica. Esta ciência utiliza-se de diversas abordagens para ampliar o conhecimento sobre o uso da biodiversidade através dos saberes locais, aplicando diferentes estratégias, principalmente para a seleção de espécies propícias à bioprospecção (Shelley, 2009; Albuquerque, 2010). Esta abordagem é reafirmada por

Albergaria et al. (2019) que fala sobre o estudo da etnobotânica desempenhar importantes funções, como o registro de espécies de interesse medicinal, contribuindo para estudos conservacionistas e de bioprospecção.

Além disso, Cabalzar et al. (2017) argumentam que muitos tipos de informação podem ser obtidos através de estudos etnobotânicos. Estes incluem, por exemplo:

> Usos de plantas (para que são usadas, como, e por quem); nomes locais e suas variações; interpretações e associações simbólicas; sistemas de classificação de plantas e tipos de vegetação; como o conhecimento das plantas está distribuído em uma comunidade (jovem/ velho, homem/ mulher), e como é transmitido. Antes de iniciar qualquer estudo, é importante considerar seu objetivo e, em seguida, desenvolver um método adequado para coletar e analisar os dados.

Estudos etnobotânicos e arqueológicos sobre as plantas da família Cactaceae indicam variados usos antigos por diferentes populações humanas (CASTILLO; TRUJILLO, 1991; WALLACE; GIBSON, 2002; MARIO; ANGELICA, 2014).

2.2 Plantas Medicinais

As plantas desempenham um papel fundamental na história do homem, pois desde a antiguidade é um recurso muito importante em diversas necessidades na vida do ser humano. Ainda hoje centenas de plantas são usadas em diferentes áreas, como indústria alimentícia, indústria cosmética, indústria farmacêutica, etc; e uma área de grande interesse de uso de plantas é na medicina (OLANO et al., 2020). Já dito por Bussmann et al. (2007), os principais usos que vêm sendo dados às plantas em todo o mundo é no campo da medicina. O uso extensivo de plantas medicinais é uma tradição que continua até hoje, onde o conhecimento foi transmitido de geração em geração. Diversas espécies vegetais possuem potencial para usoterapêutico, sendo utilizadas para a cura de enfermidades pelas populações locais, que geraçãoa geração transmitem sua farmacopéia popular, com base nas experiências adquiridas, sobre o uso terapêutico das plantas (SILVA; ALMEIDA, 2020).

A utilização das plantas medicinais está difundida por todo o mundo e seu uso no Brasil é parte da realidade da população. Esse uso abrange diversos motivos e circunstâncias, desde um chá no fim de tarde até o tratamento, cura e prevenção das mais diversas doenças, seja como adjuvante ou como terapia principal das enfermidades. Esse ato é uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade, existente desde os tempos mais remotos da civilização, onde o homem aprendeu a conhecer as plantas e explorar as suas propriedades para inibir diversas enfermidades (SANTOS JR, 2000; ALVES et al., 2019).

Plantas medicinais e seus usos no tratamento de enfermidades têm acompanhado a humanidade desde suas civilizações mais antigas até a Idade Contemporânea. Em todas as épocas e culturas, ele aprendeu a tirar proveito dos recursos naturais locais (KAMIKAWACHI, 2019). Nos últimos anos tem sido promovido o interesse por terapias alternativas e o uso da medicina tradicional, de acordo com Cowan (1999) devido à ineficácia das drogas químicas tradicionais, ao aparecimento de novas doenças que não respondem ao tratamento convencional, além dos custos desses medicamentos cada vez mais inacessíveis para a grande maioria da população mundial. Sendo assim, o uso de plantas medicinais destaca-se por sua eficácia e, principalmente, pelo seu baixo custo, tornando-se alvo de algumas pesquisas, pois sua importância tem se mostrado cada vez mais evidente (OLIVEIRA et al., 2010).

O uso da medicina tradicional e das plantas medicinais, em países em desenvolvimento, tem sido amplamente observado como base normativa para a manutenção da saúde (UNESCO, 1996). No início da década de 1990, a Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou que 65-80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde (AKERELE, 1993). Na América Latina, o Escritório Regional da Organização Mundial da Saúde para as Américas (OMS/OPAS) informa que cerca de 70% da população já utilizou a Medicina Tradicional (OLANO et al., 2020). Correa e Alves (2008) afirmam que no Brasil foi demonstrado que mais de 90% da população tem usado uma planta medicinal, e estima-se que a indústria de fitoterapia fatura aproximadamente 1 bilhão de reais por ano. Contudo, a Medicina Tradicional e a Medicina Alternativa Complementar estão ganhando cada vez mais respeito dos governos nacionais (BUSSMANN; SHARO, 2016).

Segundo o ANVISA (2022), há uma diferença entre plantas medicinais e fitoterápicos, pois as plantas medicinais são aquelas capazes de aliviar ou curar enfermidades e têm tradição de uso como remédio em uma população ou comunidade. Para usá-las, é

preciso conhecer a planta e saber onde colher e como prepará-la. Quando a planta medicinal é industrializada para se obter um medicamento, tem-se como resultado o fitoterápico. Os fitoterápicos são produtos naturais industrializados que devem ser registrados na ANVISA/ Ministério da Saúde antes de serem comercializados. O processo de industrialização evita contaminações por microorganismos, agrotóxicos e substâncias estranhas, além de padronizar a quantidade e a forma certa que deve ser usada, permitindo uma maior segurança de uso (RICARDO, 2011).

A Caatinga apresenta uma grande variedade de plantas medicinais utilizadas na medicina popular pelas comunidades tradicionais (ALVES et al., 2019), sendo uma importante fonte de novos compostos bioativos para o tratamento de doenças (MALAFAIA et al., 2017). Um ótimo exemplo de planta fitoterápica da caatinga é o mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) que, de acordo com Alves et al. (2009), sua raiz é capaz de tratar problemas renais e a parte interna pode ser usada para o tratamento de gastrites, além de manter a saúde do aparelho digestivo. Também tem função diurética, melhora a retenção de líquidos, a infecção na bexiga tem ação expectorante, melhora a febre e resfriados, serve até mesmo para tratar doenças do coração. Outro exemplo é o coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb.), usado para tratar ameba, catarro, tosse e coqueluche (LUCENA et al.,2013).

Assim como o mandacaru, existem diversas outras plantas da família Cactaceae à que são atribuídas propriedades terapêuticas, evidenciando assim a importância de identificar e estudar cada uma destas espécies, uma vez que o conhecimento e comprovação das suas características permite uma base científica para a utilização correta e apropriada.

2.3 A Família Cactaceae

A família Cactaceae tem distribuição quase exclusiva do continente americano, possuindo apenas uma espécie *Rhipsalis baccifera* (J.M.Muell.) Stearn que ocorre tanto na região neotropical como na África e Madagascar, chegando até o Ceilão (ZAPPI; TAYLOR, 2022). Hernández-Hernández et al. (2014), a partir de estudos moleculares, apontam que a família tem origem sul-americana, a região norte central dos Andes do Chile, noroeste da Argentina, Bolívia e Peru, com uma concentração de gêneros diversos nesse centro de endemismo, o que reforça essa teoria. Contudo, hoje muitas outras espécies de cactos são

observadas também fora das Américas, certamente, introduzidas intencionalmente pelo Homem que as cultiva para vários fins (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

A família compreende 129 gêneros e 1.450 espécies, representando a segunda em ordem de tamanho entre as plantas vasculares endêmicas das Américas, em quase a sua totalidade, com as Bromeliaceae em primeiro lugar (HUNT et al., 2006); (ZAPPI; TAYLOR; LAROCCA, 2011). No Brasil tem ocorrência de 81 gêneros e 483 espécies, no qual 15 gêneros e 206 espécies são endêmicas, e 275 espécies e 37 gêneros são nativos do Brasil, com grande porcentagem de espécies ameaçadas de extinção (figura 1) (ZAPPI; TAYLOR, 2022).

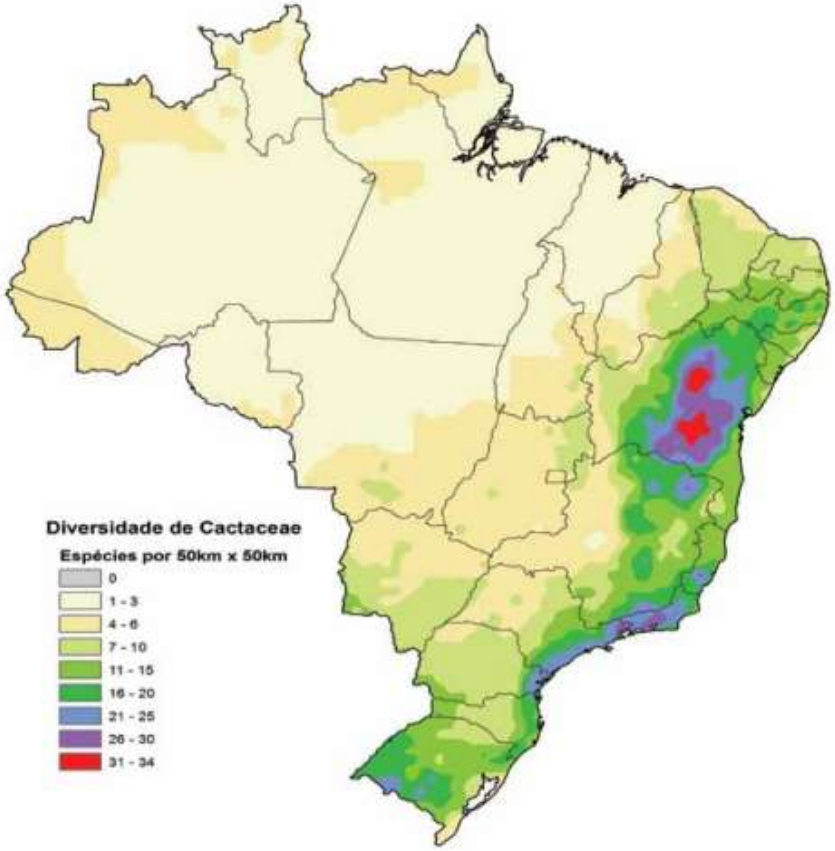
Figura 1: Espécies ocorrentes no Brasil entre nativas, naturalizadas e cultivadas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quatro áreas são apontadas como centros de diversidade da família Cactaceae no continente americano, ou seja, áreas detentoras de elevada riqueza de espécies e endemismo. O primeiro centro, do México e sudoeste dos Estados Unidos, é o mais significativo em importância. O segundo encontra-se na região central dos Andes envolvendo o Peru, Bolívia, sul do Equador, nordeste do Chile e noroeste da Argentina (TAYLOR et al., 1997); (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013). O terceiro centro de diversidade, em termos de importância, situa-se no leste do Brasil, ou Brasil Oriental (abrangendo a região Nordeste e

a maioria do Sudeste, excluindo o sul do Estado do Rio de Janeiro e todo o estado de São Paulo) (Figura 2). O quarto centro se localiza na região que inclui Paraguai, Uruguai, norte da Argentina, sul e sudoeste do Brasil (ZAPPI; TAYLOR; LAROCCA, 2011); (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

Figura 2: Diversidade de Cactaceae no Brasil.



Fonte: Laurens Geffert, 2013.

A família Cactaceae pertence à ordem Caryophyllales, que possui 13 famílias, dentre elas: Amaranthaceae, Caryophyllaceae, Droseraceae, Nyctaginaceae, Polygonaceae, Portulacaceae e Tamaricaceae (SOUZA; LORENZI, 2008); (JUDD et al. 2009). As famílias dessa ordem possuem um conjunto de sinapomorfias distintivas que confirmam o status monofilético da ordem, são caracteres florais, vegetativos, embriológicos, químicos e fisiológicos distintos (MACHADO, 2004). Entre outras sinapomorfias, a presença de vasos com perfurações simples e sequências de aminoácidos semelhantes do citrocromo *c* (APG IV 2016).

Cactaceae, uma das famílias mais representativas e icônicas da ordem, está dividida em cinco subfamílias: as tradicionalmente reconhecidas Maihuenioideae, Opuntioideae, Cactoideae e Pereskioideae; e a mais recentemente descrita Leuenbergerioideae. Dessas, quatro ocorrem no Brasil: Pereskioideae, Opuntioideae, Cactoideae e Leuenbergerioideae. (WALLACE, 1995); (NYFFELER; EGGLI, 2010); (MAYTA; MOLINARI-NOVOA, 2015); as três primeiras ocorrentes no leste do Brasil, o terceiro maior centro de diversidade eendemismo de Cactaceae (TAYLOR, 1997).

A família botânica Cactaceae compreende diversas formas de vida desde ervas, arbusto, subarbusto, árvore, lianas e trepadeiras volúveis, podendo ser epífitas, hemiepífitas, rupícolas e terrícolas. A maioria das espécies são suculentas, uma característica marcante de adaptação evolutiva (ZAPPI; TAYLOR, 2022). As cactáceas são caracterizadas principalmente pela redução de ramos, folhas (geralmente) modificadas em espinhos, flores vistosas, caules suculentos e fotossintéticos, raízes superficiais e muitas vezes espinhosas (EDWARDS; DONOGHUE, 2006); (JUDD et al., 2009).

Nas Américas, os cactos habitam desde as planícies costeiras até montanhas com cercade 3.000 m de altitude (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013). As Cactaceae no Brasil possuem representantes ocupando cada um dos seis domínios fitogeográficos do país (VELOSO et al., 1991), com maior ênfase na Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, por serem os mais ricos em espécies endêmicas do Brasil (ZAPPI; TAYLOR; LAROCCA; CALVENTE, 2011). O Brasil oriental inclui os hábitats de todas as Cactaceae nativas da caatinga e dos seus ecótonos com a Floresta Atlântica, exceto nove espécies endêmicas dos campos rupestres e outras formações rochosas associadas, como as matas secas (ou Florestas Estacionais Deciduais sobre afloramentos) associadas aos cerrados (ZAPPI; TAYLOR; LAROCCA, 2011).

A região do semiárido brasileiro, dominada pelas diversas fitofisionomias xéricas da Caatinga, é a única vegetação brasileira onde as Cactaceae podem chegar a ser co-dominantes, juntamente com as espécies de Poaceae (relacionado ao número de indivíduos, não refletidos na biodiversidade de espécies da família Cactaceae na região) (ZAPPI; TAYLOR; LAROCCA; CALVENTE, 2011). O espaço geográfico do semiárido brasileiro se estende por oito Estados da região Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) mais o norte de Minas Gerais, totalizando uma área de 980.133,079 km (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

ZAPPI et al (2011) falam da extrema plasticidade dos cactos que permite

ocuparem diversos hábitats com interessantes estratégias de sobrevivência, entre os quais as mais específicas são a capacidade das raízes de produzir tricomas que habilitam a planta a absorver água de forma imediata e as traqueídes vasculares e os feixes corticais que vascularizam vastas áreas de tecidos de armazenamento situadas no caule dessas plantas. Essas características peculiares permitem que os cactos resistam a períodos de escassez e se adaptem a locais pobres em nutrientes, baixa disponibilidade de água e/ou com radiação solar intensa e altas temperaturas (SBRISSA & MELO, 2012).

Considerando os biomas oficiais brasileiros, existe um contingente considerável de espécies raras, endêmicas e/ou ameaçadas tanto no domínio da Mata Atlântica como no do Pampa (esse presente apenas no Rio Grande do Sul), embora proporcionalmente este último seja mais representativo para a flora de Cactaceae, onde se concentram espécies rupícolas e com maiores exigências ambientais, como a xerofilia. (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

2.4 Sistemas Médicos – Classificação Internacional de Doenças (CID)

A utilização de plantas para fins medicinais nos sistemas médicos é resultado de um complexo processo de experimentações e validação no contexto dos povos tradicionais, ocorrendo quando as pessoas escolhem espécies vegetais naturalmente disponíveis em seus ambientes (ARAÚJO et al., 2014). De acordo com Cabalzar et al. (2017) é importante classificar as plantas úteis em categorias para armazenar informações em bases de dados e conduzir pesquisas. Pois podem haver casos de plantas medicinais com diferenças significativas entre a maneira como os conceitos científico e o popular das doenças interpretam os mesmos sintomas. Por esta razão, é muito importante registrar as categorias de uso exatamente como elas são expressas pelos colaboradores na pesquisa, assim como os detalhes do seu uso.

A CID-11 é o padrão internacional para registro sistemático, relato, análise, interpretação e comparação de mortalidade e dados de morbidade. A Classificação Internacional de Doenças (CID) veio sendo estruturada, por mais de um século, primeiro como forma de responder à necessidade de conhecer as causas de morte. A partir da Sexta Revisão foi ampliado para codificar situações de pacientes hospitalizados, consultas de ambulatório e atenção primária, sendo seu uso sedimentado também para morbidade

(NUBILA; BUCHALLA, 2008). Aturalmente a CID está na 11ª revisão, esta versão permite que os países contem e identifiquem seus problemas de saúde mais prementes usando um sistema de classificação atualizado e clinicamente relevante (CID-11, 2022).

Condições de saúde e acidentes recebem códigos da CID-11, resultando em dados que podem ser usados por governos para projetar políticas de saúde pública eficazes e medir seu impacto, ou usado para registro clínico (CID-11, 2022).

2.5 Fitoquímica e Farmacologia

Há muito tempo as plantas vêm sendo utilizadas pela sociedade humana para fins terapêuticos onde suas propriedades tóxicas e curativas foram descobertas na busca pela sobrevivência (RICARDO, 2011). De fato, o conhecimento etnofarmacológico acumulado ao longo de gerações tem servido como base para o desenvolvimento de fármacos de grande relevância (VICKERY; VICKERI, 1981). O conhecimento, a utilização de algumas plantas e os efeitos das drogas de origem vegetal foram atentamente observados, até a sistematização do seu uso. A utilização das plantas pela população tem como evidência de sucesso a pesquisa científica, que traz o conhecimento químico farmacológico e utilização terapêutica (MATOS, 1997).

Muitos estudos de plantas medicinais baseiam-se em informações etnofarmacológicas, na intenção de encurtar o tempo e diminuir os recursos financeiros no desenvolvimento de novas drogas (RODRIGUES; DUARTE-ALMEIDA; PIRES, 2010). Com isso, o uso de plantas medicinais, em alguns casos, é baseado em preparações que carecem de respaldo científico (químico, farmacológico e terapêutico) questionando sua validade como medicina alternativa útil no campo da medicina clínica (OMS, 2013). No âmbito da saúde, a política pública vigente no Brasil recomenda a promoção da popularização do uso de plantas medicinais e fitoterapia na atenção primária, entretanto, com eficácia, segurança e práticas de conservação da biodiversidade medicinal (BESSA et al., 2013). Entretanto, o uso seguro de plantas medicinais no Brasil ainda é desejável, devido a necessidade de maior conhecimento sobre as propriedades químicas, farmacológicas e toxicológicas, estabelecendo critérios de eficácia, segurança e qualidade para a população (SOUZA et al., 2017).

Por esta razão, é necessário fornecer uma base científica para o uso terapêutico de

plantas medicinais por meio de estudos como caracterização fitoquímica e testes biológicos que verifiquem sua eficácia e nível de toxicidade, bem como a elucidação das moléculas responsáveis pelos efeitos, que constitui o primeiro passo da pesquisa etnobotânica e etnofarmacológica (MATHUR; HOSKINS, 2017). Os testes realizados são vitais para o controle de qualidade, proporcionando segurança para os usuários, além de fornecer dados para futuros estudos para a padronização e desenvolvimento de novos fármacos (SOUZA et al., 2017).

Por se tratarem de produtos que são estudados de uma maneira ainda pouco difundida, as plantas medicinais precisam passar por muitas pesquisas, a fim de propiciar avanços importantes para o tratamento de várias patologias, originando medicamentos eficientes e commenores custos (ALVES et al., 2019). O campo de pesquisa da farmacologia vive em constante renovação de conhecimentos de novos fármacos para as mais diversas patologias. Atualmente as plantas medicinais são objeto de estudo para grandes pesquisas científicas com comprovações diante da farmacologia e fitoquímica (RICARDO, 2011).

A fitoquímica, no entanto, também tem uma estreita ligação com a farmacologia, estudos dos efeitos das substâncias medicinais sobre o organismo humano, do mecanismo e da velocidade da sua ação, do processo de absorção e eliminação, das suas indicações, isto é, do uso contra determinadas doenças (RECIO et al., 1995; ESTEVES et al., 2005).

Para determinar a composição química de plantas medicinais e conhecer seus constituintes biologicamente ativos, podem ser seguidas metodologias que vão desde uma análise fitoquímica preliminar até estudos computacionais de metabólitos (GUEVARA, et al., 2020). A realização de testes físico químicos e fitoquímicos são essenciais para o controle de qualidade de plantas medicinais, no intuito de proporcionar a segurança e a efetividade. A análise do teor dos principais componentes biologicamente ativos em matérias primas de origem vegetal ou fitoterápicos é essencial para garantir a autenticidade, pureza e integridadedas ervas medicinais (SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010).

O objetivo de um estudo fitoquímico preliminar é determinar a presença ou ausência dos principais grupos de metabólitos em uma espécie vegetal, a saber: alcalóides, antraquinonas e naftoquinonas, esteróides e triterpenos, flavonóides, taninos, saponinas, cumarinas, terpenolactonas e cardiotônicos; visto que cada um desses grupos de compostos está relacionado a atividades biológicas específicas, sendo então possível orientar pesquisas posteriores para o isolamento, purificação, identificação, quantificação e elucidação estrutural dos princípios ativos envolvidos (GUEVARA et al., 2020).

Quando se procura um princípio ativo não interessa o composto mais fácil de separar, ou aquele encontrado em maior concentração ou ainda, aquele que possui a estrutura mais complexa, o que interessa realmente é descobrir compostos que apresentem atividade biológica, realçando a importância dos estudos fitoquímicos (YUNES; CALIXTO, 2001).

Os cactos contêm uma ampla gama de constituintes químicos que são sintetizados em resposta a fatores bióticos e abióticos. Devido à sua popularidade como plantas medicinais emdiferentes países, muitos experimentos foram feitos para testar as atividades biológicas de compostos isolados de espécies de cactos (ARUWA; AMOO; KUDANGA, 2018).

Conforme Araújo et al. (2021), algumas espécies da família Cactaceae como *Opuntia ficus-indica*, *Hylocereus undatus*, *Hylocereus polyrhizus*, *Pilosocereus gounellei* and *Cereus jamacaru* possuem em sua composição fitoquímicos de interesse biológico como carotenóides, compostos fenólicos, terpenos, tocoferóis, betalaínas, etc. Além disso, essas espécies apresentam atividade biológica como capacidade antioxidante e anti-inflamatória, anti-obesidade e anti-diabética, anticâncer e anti-proliferativa. Por exemplo, extratos das espécies *Opuntia* contêm compostos fenólicos, outros antioxidantes como como ascorbato, pigmentos como carotenóides e betalaínas, e outros fitoquímicos (ARUWA; AMOO; KUDANGA, 2018).

Todos esses aspectos remontam e justificam a enorme necessidade de conhecermos essa imensa farmacopéia, contribuindo assim, para o uso adequado das drogas vegetais que constituem propriedades preventivas, curativas, mas também tóxicas (RICARDO, 2011). As plantas medicinais e os fitoterápicos são compostos por inúmeras substâncias com diferentes efeitos, que agem em conjunto para obtenção da ação terapêutica. Assim, é importante que sejam manipulados e/ou fabricados do modo mais apropriado para obtenção dos efeitos desejáveis e redução de possíveis efeitos tóxicos, que podem aparecer imediatamente, ou após longo tempo de uso do produto. E se utilizadas de modo errado, podem apresentar mais efeitos negativos do que positivos (ANVISA, 2022).

Contudo, é importante verificar nesses estudos não somente as moléculas com atividades biológicas e compostos fitoquímicas das espécies, mas é também de grande relevância análises sobre a toxicidade e contraindicações dessas plantas.

De acordo com a ANVISA (2022) algumas precauções devem ser tomadas no preparo e uso de plantas medicinais/fitoterápicos:

- Certifique-se de que a planta medicinal utilizada seja a correta. Plantas diferentes podem ser identificadas com o mesmo nome popular, o que pode levar a

intoxicações e/ou ausência do efeito terapêutico;

- É preciso conhecer a parte correta da planta a ser utilizada (folhas, flores, frutos, sementes, partes que crescem embaixo da terra, cascas), pois diferentes partes podem ter substâncias distintas e apresentar outros efeitos terapêuticos e tóxicos, mesmo sendo da mesma planta;
- Use apenas plantas provenientes de terrenos limpos (longe de esgoto a céu aberto, fossas ou de beira de estradas), que tenham sido regadas com água potável, sem utilização de agrotóxicos e armazenadas em ambientes limpos, arejados e livres de pragas, como insetos e roedores;
- Deve-se conhecer a dose correta, os horários de utilização e por quanto tempo a planta pode ser utilizada, considerando que o uso contínuo da mesma planta medicinal pode causar efeitos danosos ao organismo;
- Informe ao profissional de saúde qualquer reação desagradável que acontecer enquanto estiver usando plantas medicinais e fitoterápicos; e
- Observe cuidados especiais com gestantes, mulheres amamentando, crianças e idosos;
- Informe ao seu médico se está utilizando plantas medicinais e fitoterápicos, principalmente antes de cirurgias.

Como qualquer medicamento, o mal uso de fitoterápicos pode ocasionar problemas à saúde, como: alterações na pressão arterial; problemas no sistema nervoso, fígado e rins, que podem levar a internações hospitalares e até mesmo à morte, se a planta for usada de modo incorreto. É importante lembrar que os constituintes das plantas medicinais e dos fitoterápicos podem interagir com alimentos, medicamentos ou mesmo com exames laboratoriais. Assim, essas informações devem ser buscadas antes de utilizar o produto (ANVISA, 2022).

2.6 Conservação das Cactáceas

No Brasil são mais de 200 espécies de cactáceas nativas, quase todas endêmicas do território nacional, sendo que as regiões mais importantes, em termos de biodiversidade, são o leste do Brasil (Bahia e Minas Gerais) e o Sul do Brasil (Rio Grande do Sul) (MELLO, 2011).

Os cactos são especialmente sensíveis às alterações dos hábitats devido suas taxas lentas de desenvolvimento e às baixas taxas de recrutamento, além de serem também altamente vulneráveis às perturbações em seus estágios iniciais e, para muitas das espécies, a recuperação populacional é extremamente difícil (ASSIS et al, 2011); (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013). Além dessas características, as principais ameaças às cactáceas são de origem humana, por meio de ações amplamente conhecidas como: a destruição e a fragmentação de hábitats e ocupação da terra (desmatamento, expansão urbana, agricultura, pecuária, mineração, construção de estradas e barragens, coleta ilegal, agricultura, urbanização em escala crescente, construção de rodovias, construção de resorts com campos de golfe, hipismo e esportes aquáticos); e a extração excessiva de indivíduos e sementes para necessidades pessoais e para o comércio nacional e internacional. (MELLO, 2011); (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

A destruição de grande proporção da Mata Atlântica faz com que a manutenção e proteção dos poucos remanescentes seja crucial para a sobrevivência de espécies endêmicas dos gêneros *Rhipsalis, Schlumbergera* e *Hatiora*. Dentre os hábitats mais ameaçados encontra-se a restinga, com diversas fitofisionomias (dunas, florestas baixas, comunidades rupícolas). Entretanto, há evidências de táxons ameaçados em diversos ambientes, incluindo Campos Rupestres, Caatinga, Pampas, Pantanal, Cerrado. (MELLO, 2011).

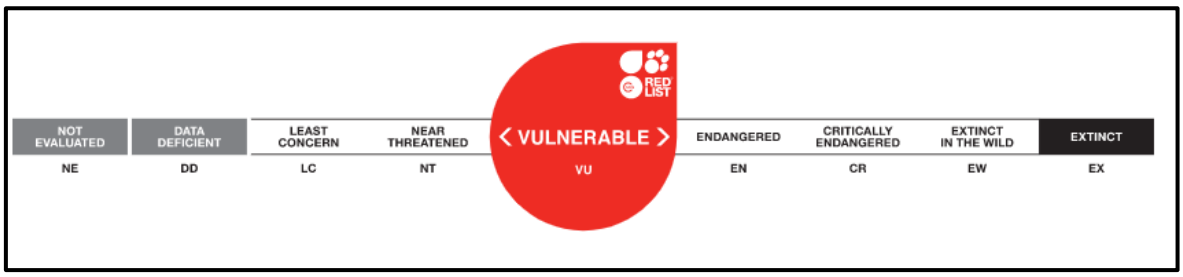
Além disso, dadas as projeções de mudanças climáticas para um futuro próximo nas áreas de ocorrência natural dos cactos, seja elevando ou não as precipitações pluviométricas, o clima certamente será uma pressão adicional a se somar sobre a sobrevivência dos cactos (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

Quanto ao estado de conservação dos cactos no Brasil e no mundo, estes estão em situação bastante “espinhosa”. A família Cactaceae tem sido considerada uma das mais ameaçadas (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013). Em nível Brasil, registra-se atualmente uma situação de ameaça que atinge 83 espécies da família cactaceae de acordo com a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção com base na Portaria MMA nº 148/2022, ou seja, cerca de 30% do total das espécies de cactos nativos no país.

A União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) adotou categorias e critérios na Lista Vermelha com relação ao status de conservação, afim de ser um sistema fácil e amplamente compreendido para classificar espécies com alto risco de extinção global. Foram criadas nove categorias para enquadrar as espécies: EX –

extinta; EW – extinta na natureza; CR – em perigo crítico; EN - em perigo; VU – Vulnerável; NT - Quase ameaçada; LC - pouco preocupante; DD – dados deficientes; NE - não avaliada quanto à ameaça (figura 3); em que é possível consultar a atual situação de cada espécie.

Figura 3 - Categorias do status de conservação da Lista Vermelha da União Internacionalpara a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).



Fonte: IUCN, 2022.

Cada categoria possui critérios para enquadrar as espécies conforme estabelecidopela IUCN (2022):

- NE (Não Avaliado): quando o táxon ainda não foi avaliado em relação aos critérios;
- DD (Dados Deficientes): quando há informações inadequadas para fazer uma avaliação direta ou indireta de seu risco de extinção com base em sua distribuição e/oustatus populacional;
- LC (Pouco Preocupante): quando foi avaliado de acordo com os critérios da Lista Vermelha e não se qualifica para CR, EN, VU ou NT;
- NT (Quase Ameaçada): quando foi avaliado de acordo com os critérios, mas não se qualifica para CR, EN ou VU agora, mas está perto de se qualificar ou provavelmente se qualificará para uma categoria ameaçada em um futuro próximo;
- VU (Vulnerável): quando a melhor evidência disponível indica que ele atende aqualquer um dos critérios de A a E para Vulnerável e, portanto, é considerado um alto risco de extinção na natureza;
- EN (Em Perigo): quando a melhor evidência disponível indica que ele atende a

qualquer um dos critérios de A a E para Em Perigo e, portanto, é considerado que está enfrentanto um risco muito alto de extinção na natureza;

- CR (Criticamente em Perigo): quando a melhor evidência disponível indica que ele atende a qualquer um dos critérios de A a E para Em Perigo e, portanto, é considerado como enfrentando um risco extremamente alto de extinção na natureza;
- EW (Extinto na Natureza): quando é conhecido apenas por sobreviver em cultivo, em cativeiro ou como uma população (ou populações) naturalizada bem fora da área anterior;
- EX (Extinto): quando não há dúvida razoável de que o último indivíduo morreu.

Diversas propriedades terapêuticas de espécies vegetais são desconhecidas pela comunidade científica, todavia, esse rico acervo botânico pode vir a se perder, caso o desmatamento avance, sem uma eficaz proteção dos remanescentes e restauração de áreas atualmente desmatadas (SILVA; ALMEIDA, 2020). O principal argumento para apoiar a conservação das Cactaceae do Brasil relaciona-se com o grau de singularidade que as cactáceas brasileiras possuem, em termos de gêneros e espécies endêmicas, com relação às Américas como um todo (ZAPPI, TAYLOR, SANTOS, 2011).

As Unidades de Conservação (UCs) possuem papel muito importante na conservação das espécies no Brasil. Com a publicação da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), vários critérios e normas foram criados, objetivando a adequada criação, implementação e gestão das UCs no Brasil (WWF, 2023). Unidades de Conservação, de acordo com esta Lei, são definidas como: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000).

O SNUC foi concebido de forma a potencializar o papel das UC, de modo que sejam planejadas e administradas de forma integrada com as demais UC, assegurando que amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas estejam adequadamente representadas no território nacional e nas águas jurisdicionais. Para isso, o SNUC é gerido pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal). Além de conservar os ecossistemas e a biodiversidade, há possibilidade de

geração de renda, emprego, desenvolvimento e propiciar uma efetiva melhora na qualidade de vida das populações locais e do Brasil como um todo (MMA, 2022).

Alguns dos objetivos do SNUC elencados na Lei e de relevância para essa temática de conservação das cactáceas englobando a visão etnobotânica são: Contribuir para a conservação das variedades de espécies biológicas e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais; Proteger as espécies ameaçadas de extinção; Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; Proporcionar meio e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental; Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica; Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, 2000).

O Brasil é dotado de inúmeras unidades de conservação, tanto Federais quanto Estaduais. Entretanto, até então, não se sabe ao certo o número exato de cactáceas protegidas nestas unidades de conservação e se todas as espécies de cactos listadas na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção – MMA (2008) estão sendo devidamente preservadas nestas áreas (ZAPPI; RIBEIRO-SILVA; AONA; TAYLOR, 2011). No entanto, em 2008, havia registro de mais de 20 Áreas Protegidas incluindo diversos táxons de Cactaceae ameaçados de extinção e deficientes de dados da lista oficial do MMA (2008) distribuídos em diferentes domínios fitogeográficos (Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica).

Um bom exemplo da conservação *in vivo* encontra-se no Jardim Botânico do Rio de Janeiro que conta com uma coleção significativa de cactáceas, incluindo materiais nativos e exóticos. Abriga, aproximadamente, 400 espécies distribuídas em 69 gêneros, incluindo cactácaes e espécies de outras famílias de plantas suculentas, em uma área de cerca de 0,5 ha. (ASSIS et al., 2011).

Nesse contexto existe um alerta claro, provocando uma necessidade urgente para se obter mais informações sobre os cactos, que visem subsidiar ações efetivas de conservação e uso sustentável (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKERELE, O.; **Herbal Gram** 1993, 28, 13.

ALBERGARIA, E. T.; SILVA, M. V.; SILVA, A. G. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em comunidades rurais localizadas na Unidade de Conservação Tatu-Bola, município de Lagoa Grande, PE – Brasil. **Revista Fitos**, 13(2), 1808-9569, 2019.

ALBUQUERQUE, U. P. Introdução à etnobotânica. 2. ed. Rio de Janeiro: **Interciência,** 2005.

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia,** 16 (supl.), 0102-695X, 2006.

ALBUQUERQUE, U. P; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.; MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E.M.F.; MELO, J.G.; SANTOS, J.P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114,p. 325–354, 2007.

ALBUQUERQUE, U. P. Implicações de estudos etnobotânicos em estratégias de bioprospecçãode novas drogas em regiões semiáridas. **The Open Complementary Medicine Journal** , v.2, p. 21-23, 2010.

ALVES, H. B.; ALVES, H. B.; PEREIRA, F. R. A., 2019. **Características Fitoterápicas do *Cereus jamacaru*:** Cacto Típico da Caatinga. CONIDIS – I Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conidis/2016/TRABALHO_EV064_MD1_SA10_ID559_24102016175138.pdf

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Cartilha de Orientações Sobre o Uso de Fitoterápicos e Plantas Medicinais,** 2022.

APG IV - Angiosperm Phylogeny Group. **Uma atualização da classificação do Angiosperm Phylogeny Group para as ordens e famílias de plantas flores**: APG IV. Botanical Journal

of the Linnean Society 181: 1-20. 2016.

ARAKAKI, M; CHRISTINA, P. A.; NYFFELER, R. Contemporaneous and recent radiations of the world's major succulent plant lineages. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 108: 8379-8384. 2011.

ARAÚJO, T. A. S.; MELO, J. G.; ALBUQUERQUE, U. P. Plantas Medicinais. In: Albuquerque, U. P. (Ed.). **Introdução à Etnobiologia.** Recife: NUPPEA, 2014.

ARAÚJO, F. F.; FARIAS, D. P.; NERI-NUMA, I. A.; PASTORE, G. M. Underutilized plants of the Cactaceae family: Nutritional aspects and technological applications. **Food Chemistry** 362 (2021) 130196.

ARUWA, C. E., AMOO, S. O., & KUDANGA, T. Opuntia (Cactaceae) plant compounds, biological activities and prospects – A comprehensive review. **Food Research International**, 112, 328–344. https://doi.org/10. 1016/j.foodres.2018.06.047. 2018.

ASSIS, J. G. A. et al. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

ASSIS, J. G. A.; RESENDE, S. V.; BELLINTANI, M. C.; COELHO, P. J. A.; CORREIA, D.; MARCHI, M. N. G.; CRUZ, B. M.; NAHOUM, P. I. V.; MENEZES, M. O. T.; MEIADO, M. V. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p.(Série Espécies Ameaçadas, 24).

BARBOZA DA SILVA, N. C.; REGIS, A. C. D.; ESQUIBEL, M. A., SANTOS, J. E. S., ALMEIDA, M. Z. 2012. Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II– Bahia, Brasil. **Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat** 11(5): 435 – 453.

BESSA, N. G. F.de; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A.; PEREIRA, M. A. B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S. L.; RIBEIRO, L. U.; QUIRINO, M. S; CHAGAS JUNIOR, A. F; ALVES, A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas

do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.15, n.4, supl.I, p.692-707, 2013.

BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: inovação e colaboração para atingir a Meta 1 da Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC). **Rodrigues 69:** 1513-1527.

BOSCOLO, O. H.; VALLE, L. S. Plantas de uso medicinal em Quissamã, Rio de Janeiro, Brasil. **IHERINGIA,** Sér. Bot., Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 263-277, jul./dez. 2008.

BRASIL. **Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm#:~:text=L9985&text=LEI%20No%209.985%2C%20DE%2018%20DE%20JULHO%20DE%202000.&text=Regulamenta%20o%20art.,Natureza%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.> . Acesso em: Abril 2023.

BUSSMANN, R. W.; SHARON, D.; VANDEBROEK, I.; JONES, A.; REVENE, Z. Health for sale: the medicinal plant markets in Trujillo and Chiclayo, Northern Peru. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 3:37-38.2007.

BUSSMANN, R. W.; SHARON, D. Plantas medicinales de los Andes y la Amazonía-La flora mágica y medicinal del Norte del Perú. E**thnobotany Research and Applications** 15(1):42,43,108. 2016.

CABALZAR, A. et al. (org.) **Manual de etnobotânica**: plantas, artefatos e conhecimentos indígenas / São Paulo: Instituto Socioambiental; São Gabriel da Cachoeira, AM: Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (FOIRN), 2017.

CASTILLO, R. F.; TRUJILLO, S. 1991. Ethnobotany of Ferocactus histrix and Echinocactus platyacanthus (Cactaceae) in the semiarid Central Mexico: Past, presente and future. **Economic Botany** 45: 495-502.

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil:** Guia ilustrado. Campina Grande: INSA, 2013. 103p. : Il. ISBN: 978-85-64265-05-9.

CEPLAMT - **Centro Especializado em Plantas Aromáticas, Medicinais e Tóxicas** - UFMG. 2016. Disponível em: https://www.ufmg.br/mhnjb/ceplamt/plantas-medicinais-2/. Acesso em: 11 set 2022.

CID-11. **Ficha informativa da 11ª revisão da Classificação Internacional de Doenças.** 2022. Disponível em: https://icd.who.int.

CLÉMENT, D. The historical foundations of ethnobiology (1860-1899**). Journal of Ethnobiology**, 18(2),161-187, 1998.

CORREA, C. C.; ALVES, A. F. Plantas medicinais como alternativa de negócios: caracterização e importância, 46th Congress, July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brasil. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural** (SOBER).

COWAN, M. M. Plant products as antimicrobial agents. **Clinical microbiology reviews** 12(4): 564-582. 1999

DAS, G. et al. Cactus: Chemical, nutraceutical composition and potential bio-pharmacological properties. Wiley - **Phytotherapy Research.** 2021; 35:1248–1283. wileyonlinelibrary.com/journal/ptr.

DIEGUES, A. C. **O mito da natureza intocada**. 3ª edição. São Paulo: HUCITEC, 2001.

EDWARDS, E. J.; DONOGHUE, M. J. *Pereskia* e a origem da forma de vida dos cactos. **Naturalista americano** 167: 777-793. 2006.

ESTEVES, I.; SOUZA, I. R.; RODRIGUES, M.; CARDOSO, L. G. V.; SANTOS, L. S.; SERTIE, J. A. A.; PERAZZO, F. F.; LIMA, L. M.; SCHNEEDORF, J. M.; BASTOS, J.K.; CARVALHO, J.C.T. Antiúlcera gástrica e atividades anti-inflamatória do óleo essencial de Casearia sylvestris Sw. In.: **Jornal de etnofarmacologia**, v. 101, p. 191-196, 2005.

GUEVARA, S. R; OLANO, C. B.; CASTILLO, K. O.; CAMPOS, J. E. V. La etnobotánica y etnofarmacología de Gentianellaalborosea(Gilg) Fabris y Gentianellanitida(Griseb.) Fabris (familia Gentianaceae) utilizadas en Perú: Una revisión. **Ethnobotany Research & Applications** (2020).

HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, T.; BROWN, J. W.; SCHUMPBERGER, B. O., Eguiarte, L.E. & Magallón, S. 2014. Beyond aridification: Multiple explanations for the elevated diversification of cacti in the New World Succulent Biome. **New Phytol**. 202: 1382-1397

HUNT, D; TAYLOR, N; CHARLES, G. **The New Cactus Lexicon**: descriptions and illustrations of the cactus family, vols. 1–2. Milborne Port: David Hunt Books; 2006.

IUCN. **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN**. Versão 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 21 ago. 2022.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, E. A.; DONOGHUE, M. J. 2009 **Sistemática Vegetal:** Um enfoque filogenético. 3 Ed. p.318

KAMIKAWACHI, R. C. **Estudo fitoquímico e potencial biológico de cactos da Mata Atlântica do gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae).** 90 f. : il. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. 2019.

LÉVI-STRAUSS, C. **O pensamento Selvagem**. 8ª edição. São Paulo: Papipus Editora, 2008

LUCENA C. M. de; et al., Uso e conhecimento de Cactaceae no Nordeste do Brasil. **Revista de Etnobiologia e Etnomedicina.** v.9, n.62, p.1-11, 2013.

LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; MARÍN, E. A.; NUNES, E. N.; OLIVEIRA, R. S.; MELO, J. G., CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Potencial medicinal de cactáceas na região semiárida do Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia.** Volume Especial Populações Tradicionais: 36-50. 2014.

LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; RIBEIRO, J. E. S.; QUIRINO, Z. G. M.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no

semiárido do Brasil. **Gaia Scientia** 9: 77-90. 2015.

MACHADO, M.C. 2004. **O gênero Discocactus Pfeiff. (Cactaceae) no estado da Bahia, Brasil: variabilidade morfológica, variabilidade genética, taxonomia e conservação.** Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-8906-110/2019> Acesso em: 26 ago. 2022

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; VEIGA. JR., V. F.; GRYNBERG, N. F.; ECHEVARRIA, A. Plantas Medicinais: A Necessidade de Estudos Multidisciplinares. **Química Nova**, v. 25, n. 3, p. 429-438, 2002.

MAHMOOD, A., MAHMOOD, A., SHAHEEN, H., QURESHI, RA, SANGI, Y. e GILANI, S., 2011. Levantamento etno-medicinal de plantas do distrito Bhimber Azad Jammu e Caxemira, Paquistão. **Journal of Medicinal Plants Research,** vol. 5, pág. 2348-2360.

MALAFAIA, C. B.; JARDELINO, A. C. S.; SILVA, A. G.; SOUZA, E. B.; MACEDO, A. J.; CORREIA, M. T. S.; SILVA, M. V. Effects of Caatinga Plant Extracts in Planktonic Growth and Biofilm Formation in Ralstonia solanacearum. **Microbial Ecology,** 75(3) 0095-3628, 2017.

MARIO, M.; ANGELICA, M. **El cactus San Pedro ayer y hoy.** Un enfoque etnobotánico. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 59: 121-135. 2014.

MARTHUR, S.; HOSKINS, C. Drug development: Lessons from nature. Biomed reports. **Spandidos Publications** 6(6): 612-614. 2017.

MATOS, F.J.A. **Introdução à fitoquímica experimental**. Fortaleza: UFC Edições, 1997.

MAYTA, L.; MOLINARI-NOVOA, E. A. L'intégration du genre Leuenbergeria Lodé dans sa propre sous-famille, Leuenbergerioideae Mayta & Mol. Nov., subfam. nov. **Succulentopi@** 2015;12:6–7

MELLO, R. J. F. B. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

MENDONÇA FILHO, R.F.W.; MENEZES, F.S. Estudo da utilização de plantas medicinais pela população da Ilha Grande – RJ. In.: **Rev. bras. farmacognosia**, v. 13, supl., p. 55-58. Curitiba: 2003.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**: Assuntos>Áreas Protegidas e Ecoturismo>Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Disponível em : https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/areasprotegidasecoturismo/sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-da-natureza-snuc. Acesso em: 08 Abril 2023.

MUTKE, J. (2015) Ecologia e biogeografia de cactos. *Em* : Barthlott W, Burstedde K, Geffert JL, Ibisch PL, Korotkova N, Miebach A, Rafiqpoor MD, Stein A & Mutke J (eds.) Biogeografia e biodiversidade de cactos. **Schumannia** 7: 13-23.

NEPOMUCENO, A.; MIRANDA, V. S.; ALVES-ARAÚJO, A. Flora do Parque Estadual de Itaúnas, Espírito Santo, Brasil: Cactaceae. Flora do Espírito Santo, Brasil • **Rodriguésia 73.** 2022.

NUBILA, H. B. V.; BUCHALLA, C. M. O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Rev Bras Epidemiol,** 2008; 11(2): 324-35.

NYFFELER, R.; EGGLI, U. Adeus a ideias e conceitos datados: filogenética molecular e uma classificação supragenérica revisada da família Cactaceae. **Schumannia** 6: 109-149. doi: 10.5167/uzh-43285. 2010.

OLANO, C. B.; CASTILLO, K. O.; GUEVARA, S. R.; CAMPOS, J. E. V. Senecio tephrosioides Turcz. (Asteraceae): Una revisión de etnobotánica, fitoquímica y farmacología. **Ethnobotany Research & Applications** 2020.

OLIVEIRA, H. B.; KFFURI, C. W.; CASALI, V. W. D. Ethnopharmacological study of medicinal plants used in: Rosário da Limeira, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, n. 20; p. 256-260. 2010.

OMS - ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Estrategia de la OMS**

sobremedicina tradicional 2014-2023. OMS, Ginebra, Suiza, Pp. 15-40. 2013.

PILLA, M.A.C.; AMOROZO, M.C.M.; FURLAN, A. Obtenção e uso de plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi Mirim, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.20, n.4, p.789-802, 2006.

RECIO, M.C.; GINER, R.M.; MÁÑEZ, S.; TALENS, A.; CUBELLS, L.; GUENO, J.; JULIEN, H.R.; HOSTETTMANN, K.; RIOS, J.L. Anti-inflammatory activity of flavonol glycosides from erythrospermum monticolum depending on sigle or repeat local TPA administration. In.: **Planta médica, Stuttgart**, v. 61, p. 502-504, 1995.

RIBEIRO, D. A.; OLIVEIRA, L. G. S.; MACÊDO, D. G.; MENEZES, I. R. A.; COSTA, J. G. M.; SILVA, M. A. P.; LACERDA, S. R.; SOUZA, M. M. A. Promising medicinal plants for bioprospection in a Cerrado area of Chapada do Araripe, Northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology** 155 (2014) 1522–1533.

RICARDO, L. G. P. de S. **Estudos etnobotânicos e prospecção fitoquímica de plantas medicinais utilizadas na Comunidade do Horto, Juazeiro do Norte (CE).** 2011. 89f. (Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais), Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos – Paraíba Brasil, 2011. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/13665

RODRIGUES, E.; DUARTE-ALMEIDA, J. M.; PIRES, J. M. Perfil farmacológico e fitoquímico de plantas indicadas pelos caboclos do Parque Nacional do Jaú (AM) como potenciais analgésicas. Parte I. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy** 20(6): 981-991, Dez. 2010.

ROQUE, A. A.; ROCHA, R. M.; LOIOLA, M. I. B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Rev. Bras. Pl. Med**., Botucatu, v.12, n.1, p.31-42, 2010.

SALCEDO, I. H. **Cactos do semiárido do Brasil**: Guia ilustrado. Campina Grande: INSA, 2013. 103p. : Il. ISBN: 978-85-64265-05-9.

SANTOS JR, J. C. Disfunções gastrintestinais – Síndrome do colon irritável – Parte 1. **Revista brasileira coloproct,** abril/junho, 2000, volume 20 nº2.

SBRISSA, F. C, MELO, A. G. C. Caracterização morfológica e conservação de Arthrocereus odorus F. Ritter. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal** 20:19•28. 2012.

SCHULTES, R. E.; REIS, S. V. (eds). Ethnobotany: evolution of a discipline. Cambridge, **Timber Press**, 1995, p.414.

SHELLEY, BCL Etnobotânica e o processo de descoberta de drogas: um exercício de laboratório. **The American Biology Teacher** , v.71, n.9, p.541-547, 2009.

SILVA, B. R. B.; ALMEIDA, C. F. C. B. R.Estudo Etnobotânico De Plantas Medicinais Da Mata Ciliar Do Submédio São Francisco, Nordeste Do Brasil. **Revista Ouricuri,** Juazeiro, Bahia, v.10, n.1. p.011-026. jan./jul., 2020. http://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri | ISSN 2317-0131

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III**. . Nova Odessa: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. . Acesso em: 28 ago. 2022. , 2008.

SOUZA-MOREIRA T. M.; SALGADO, H. R. N.; PIETRO R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais**. Rev Bras Farmacogn**. 2010 Jul;20(3):435-440, doi:http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2010000300023.

TAYLOR, N. Cactaceae. In: Oldfield S (Ed.). **Cactus and succulent plants** – status survey and conservation action plan. Gland, Switzerland; Cambridge, UK: IUCN/SSC Cactus and Succulent Specialist Group; 1997. p. 17–20

TAYLOR, N.; ZAPPI, D. Cacti of Eastern Brazil. Kew, Botanic Gardens. 2004.

THÉ, A. P. G.; ALMEIDA, C. S.; FRÓIS, M. M. Conhecimentos Ecológicos De Comunidades Tradicionais Ribeirinhas Do Rio São Francisco: Contribuição Aos Processos

De Reterritorialização e À Resolução De Conflitos Ambientais *in* **Reflexões acerca da etnobiologia e etnoecologia no Brasil** [recurso eletrônico] / Organizador Roque Ismael da Costa Güllich. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.

UNESCO. **Culture and Health**: Orientation Texts: World Decade for Cultural Development 1988-1997, Document CLT/DEC/PRO. Paris: 1996. 129 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. **IBGE**, Rio de Janeiro, 123 p.1991.

VENDRUSCOLO, G.S.; RATES, S.M.K.; MENTZ, L.A. Dados químicos e farmacológicos sobre as plantas utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. In**.: Rev. bras. Farmacogn**., v. 15, p. 361-372, 2005.
VICKERY, M.L.; VICKERY, B. Sacondary plant metabolism. **Hong Kong**: The Macmillan Press Ltda., 1981.

WALLACE, R. S. Molecular systematic study of the Cactaceae: Using chloroplaste DNA variantion to elucidate Cactus phylogeny. **Bradleya, Milborne Port,** v. 13, p. 1-12.1995.

WALLACE, R. S.; GIBSON, A. C. Evolution and systematics. In: Nobel SP. (ed.) **Cacti: biology and uses.** Berkeley/ Los Angeles, University of California Press. p. 211-234. 2002.

WWF - WORLD WILDLIFE FUND. **Gestão de Unidades de Conservação**. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/gestao_de_unidades_de_conservacao/ > Acesso em: 08 Abril 2023.

YUNES, R. A.; CALIXTO, J. B. Plantas medicinais sob a ótica da química medicinal moderna. [s.l.]: **Argos,** 2001.

ZAPPI, D.; RIBEIRO-SILVA, S.; AONA, L. Y. S.; TAYLOR, N. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p.(Série Espécies Ameaçadas, 24).

ZAPPI, D.; TAYLOR, N; LAROCCA, J.; CALVENTE, A. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M. R. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; RIBEIRO-SILVA, S. 2011. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas**. / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.P. **Cactaceae in Flora e Funga do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB70>. Acesso em: 20 mai. 2022

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Portaria MMA Nº 148 -** 07 jun. 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Brasília: MMA, 2022.

4. CAPÍTULO I
ANÁLISE ETNOBOTÂNICA DE CACTÁCEAS MEDICINAIS DO BRASIL: DIVERSIDADE ECOLÓGICA, USOS E POTENCIAL FARMACOLÓGICO[1]

[1]Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Agriambi). Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A2

Análise Etnobotânica de Cactáceas Medicinais do Brasil: Diversidade Ecológica, Usos e Potencial Farmacológico

Karine Gabriela Santos Silva

Joabe Gomes de Melo

Instituto Federal de Alagoas

RESUMO

A família Cactaceae compreende cerca de 129 gêneros e 1450 espécies de distribuição quase exclusiva do continente americano. No Brasil ocorrem 81 gêneros e 483 espécies. As espécies da família são bem adaptadas a ambientes de clima árido e semiárido e são comumente utilizadas para diversos fins (forragem, medicinal, construções rurais e alimentos). Sendo assim, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento etnobotânico das espécies de cactáceas utilizadas para fins medicinais no Brasil, analisando a diversidade ecológica, suas indicações terapêuticas e seu potencial farmacológico. Para realização desta revisão da literatura foram elaborados dois termos de busca. A busca foi feita na base de dados *Scopus*, obtendo 2.520 artigos com o termo de busca 1 ("medicinal plants" AND Brazil) e 559 artigos com o termo 2 (ethnobotany AND Brazil), totalizando 3.079 artigos. Após as análises, atendendo aos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 119 artigos. As indicações terapêuticas foram classificadas com o código da doença e sua categoria de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-11). Foi calculado o índice de Importância Relativa (IR) das espécies. As substâncias fitoquímicas e atividades farmacológicas de cada espécie foram caracterizadas por meio de um levantamento realizado. Uma busca por patentes e produtos que vem sendo desenvolvidos com as espécies foi realizada na base Espacenet. Foram reconhecidas 34 espécies de Cactaceae que são utilizadas medicinalmente no Brasil pertencentes à 17 gêneros, no qual *Cereus, Melocactus* e *Pilosocereus* se destacaram com a maior quantidade de espécies, com quatro cada. As espécies mais frequentes foram *Cereus jamacaru, Opuntia ficus-indica, Melocactus zehntneri, Xiquexique gounellei* e *Harrisia adscendens*. Constatou-se também que a região do Brasil em que mais foram realizadas pesquisas nessa temática foi a nordeste, se destacando a espécie *Cereus jamacaru* por ser mais vezes citada nos trabalhos dessa região e também por ter o maior IR, demonstrando sua versatilidade. As indicações terapêuticas mais comuns no presente estudo foram: "problemas no rins", "tosse", "gripe", "febre", "inflamação" e "bronquite". A categoria com mais indicações terapêuticas foi "Sintomas, sinais ou achados

clínicos, não classificados em outra parte", seguida de "doenças do aparelho geniturinário", "certas doenças infecciosas ou parasitárias", "doenças do sistema respiratório" e "doenças do sistema digestivo". Um total de 1.154 patentes foram criadas com as espécies de cactáceas medicinais ao redor do mundo. Conclui-se com essa pesquisa que as espécies de cactáceas possuem profunda importância, principalmente, para as comunidades locais que fazem uso para os diversos fins, especialmente o medicinal. Desse modo, evidencia a relevância da conservação dessas plantas e a necessidade de estudos mais aprofundados para comprovar a eficácia das espécies relatadas.

Palavras-chave: Etnobotânica. Plantas

ABSTRACT

The Cactaceae family comprises about 129 genera and 1450 species with an almost exclusive distribution in the American continent. In Brazil there are 81 genera and 483 species. The species of the family are well adapted to arid and semi-arid climate environments and are commonly used for various purposes (forage, medicinal, rural construction and food). Thus, this study aimed to carry out an ethnobot survey of cactus species used for medicinal purposes in Brazil, analyzing ecological diversity, their therapeutic purposes and their pharmacological potential. To carry out this literature review, two search terms were elaborated. The Scopus database was created, based on 2,520 articles with the search term 1 ("medicinal plants" AND Brazil) and 559 articles with the term 2 (ethnobotany AND Brazil), totaling 3,079 articles. After the proposals, given the inclusion and exclusion, 119 articles were selected. Therapeutic therapies were classified according to the International Classification of Diseases (ICD-11). The Relative Importance Index (RI) of the species was calculated. The phytochemical substances and pharmacological activities of each species were characterized through a survey. A search for patents and products that have been developed with the species was performed on the Espacenet base. There were 34 species of Cactaceae that are used medicinally in Brazil belonging to 17 genera, not which *Cereus*, *Melocactus* and *Pilosocereus* standout with the largest number of species, with four each. The most requested species were *Cereus jamacaru*, *Opuntia ficus-indica*, *Melocactus zehntneri*, *Xiquexique gounellei* and *Harrisia adscendens*. It was also found that the region of Brazil in which the most research was carried out in this thematic matter was the northeast, with *Cereus jamacaru*

standing out for more times cited in the regions and also for having the highest RI, demonstrating its original species. As in the treatment, the most common therapies in the present study were: “problems”, “cough”, “fever”, “inflammation” and “bronze”. The category with other infectious diseases, accompanied by “sitic, symptoms or clinical findings not classified in part infectious”, “certain genitourinary or parasitic”, “system diseases” and “genitourinary diseases” digestive”. A total of 1,154 patents were created with medicinal cactus species around the world. It is concluded with this research that the cactus species have profound importance, mainly for the local communities that make use of the various fins, especially or medicinal. In this way, it highlights the conservation of related plants and the need for more in-depth studies for the surveillance of the species.

Keywords: Ethnobotany. Medicinal plants. Cactaceae. Conservation.

Introdução

No Brasil, a família Cactaceae compreende 81 gêneros e 483 espécies, no qual 15 gêneros e 206 espécies são endêmicos do Brasil, e 275 espécies e 37 gêneros são nativos, com grande porcentagem de espécies ameaçadas de extinção (ZAPPI & TAYLOR, 2022.). Destaca-se o leste do país (região Nordeste e a maioria do Sudeste) onde há uma riqueza de diversidade e endemismo para essas espécies, em termos de importância; considerado o terceiro maior centro de diversidade e importância para as Cactaceae no mundo (ZAPPI & TAYLOR, 2004; CASAS et al., 2014).

Espécies de Cactaceae são fisiologicamente adaptadas às regiões de clima árido e semiárido, nas quais estão disponíveis e frequentemente utilizadas por comunidades tradicionais (PEDROSA et al., 2020). O uso e manejo dos recursos vegetais, disponíveis para diversos fins (forragem, medicinal, construções rurais e alimentos), são comuns e necessários para os moradores dessas comunidades (LUCENA et al. 2015). Estudos etnobotânicos e arqueológicos sobre as Cactaceae indicam variados usos antigos por diferentes populações humanas (WALLACE & GIBSON, 2002). Outros relatos de trabalhos etnobotânicos sobre espécies de cactos sugerem a importância dessas espécies no cotidiano das culturas locais (DAS et al., 2021).

Salcedo (2013) destaca o uso e a importância medicinal da família Cactaceae. Os cactos têm sido amplamenteutilizados como fitoterápico em todo o mundo, especialmente em países em desenvolvimento, desde a Antiguidade. Numerosos estudos etnobotânicos já relataram a aplicação de diferentes espécies de cactos no tratamento de diferentes doenças. Este conhecimento tradicional tem sido transmitido de geração em geração oralmente ou através de documentos escritos (DAS et al., 2021).

Já dito por Bussmann et al. (2007), os principais usos que vêm sendo dados às plantas em todo o mundo é no campo da medicina. O uso extensivo de plantas medicinais é uma tradição que continua até hoje, onde o conhecimento foi transmitido de geração em geração. Diversas espécies vegetais possuem potencial para uso terapêutico, sendo utilizadas para a cura de enfermidades pelas populações locais, que geração a geração transmitem sua farmacopéia popular, com base nas experiências adquiridas, sobre o uso terapêutico das plantas (SILVA & ALMEIDA, 2020).

A utilização de plantas para fins medicinais nos sistemas médicos é resultado de um complexo processo de experimentações e validação no contexto dos povos tradicionais, ocorrendo quando as pessoas escolhem espécies vegetais naturalmente disponíveis em seus ambientes (ARAÚJO et al., 2014). Tais plantas são utilizadas para tratar diversas doenças em variadas partes do corpo, há grande diversidade de espécies utilizadas pela população para fins terapêuticos (CASTRO et al., 2011).

O uso etnobotânico dos cactos pode variar de acordo com o país e região (DAS et al., 2021). São relatados diversos usos medicinais para diversas espécies de Cactaceae no Brasil. Por exemplo, *Melocactus bahiensis* (Britton & Rose) Luetzelb., que se distribui principalmente na parte norte do leste do Brasil, é usado para tratar ameba, catarro, tosse e coqueluche (LUCENA et al., 2013). A espécie *Harrisia adscendens* (Gurke) Britton &Rose, citada por Albuquerque et al. (2007), para o tratamento de problemas no rins, febre e dor de dente. A espécie *Pereskia grandifolia* Haw. também foi relatada para uso medicinal no tratamento de câncer de estômago, erisipela, lesão e inflamação (MAGNO-SILVA et al., 2020). Como essas espécies, várias outras são utilizadas para fins medicinais no Brasil.

O principal argumento para apoiar a conservação das Cactaceae do Brasil relaciona-se com o grau de singularidade que as Cactaceae brasileiras possuem, em termos de gêneros e espécies endêmicas, com relação às Américas como um todo (ZAPPI, TAYLOR, SANTOS, 2011). Registra-se atualmente, no Brasil, uma situação de ameaça que atinge 83 espécies da família Cactaceae, ou seja, cerca de 30% do total das espécies de cactos nativos

do país (IUCN, 2022).

Por se tratarem de produtos que são estudados de uma maneira ainda pouco difundida, as plantas medicinais precisam passar por muitas pesquisas, a fim de propiciar avanços importantes para o tratamento de várias patologias, originando medicamentos eficientes e commenores custos (ALVES et al., 2019). A realização de testes físico químicos e fitoquímicos são essenciais para o controle de qualidade de plantas medicinais, no intuito de proporcionar a segurança e a efetividade. A análise do teor dos principais componentes biologicamente ativos em matérias primas de origem vegetal ou fitoterápicos é essencial para garantir a autenticidade, pureza e integridadedas ervas medicinais (SOUZA-MOREIRA; SALGADO; PIETRO, 2010). Os cactos contêm uma ampla gama de constituintes químicos que são sintetizados em resposta a fatores bióticos e abióticos (ARUWA; AMOO; KUDANGA, 2018).

Apesar de vários estudos realizados sobre o potencial das espécies de Cactaceae para uso medicinal, ainda não há um estudo que abranja todo o Brasil, evidenciando todas as espécies utilizadas no país. Sendo assim, este estudo buscou preencher essa lacuna, realizando um levantamento etnobotânico das espécies de cactáceas utilizadas para fins medicinais no Brasil, analisando suas indicações terapêuticas e seu potencial farmacológico.

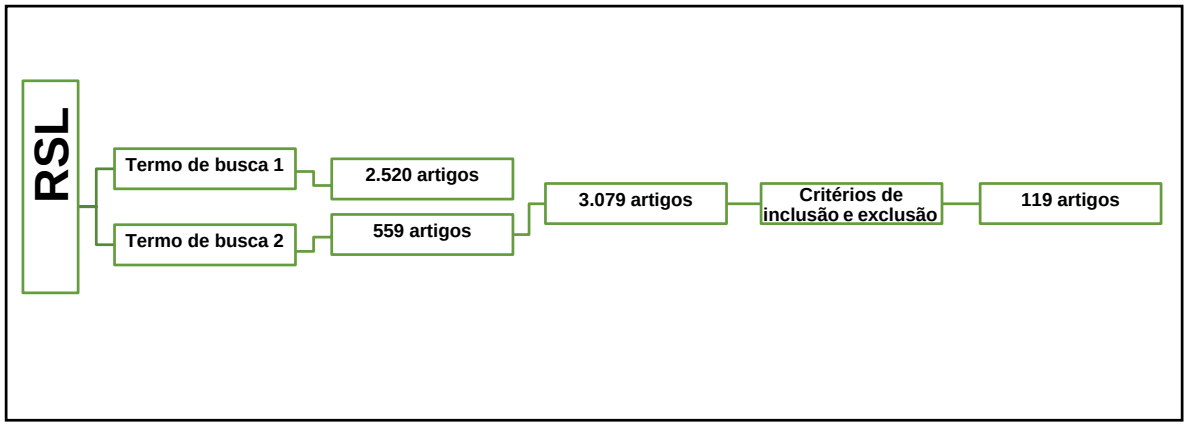
Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura (RSL) com o objetivo de fazer um levantamento das espécies de cactáceas utilizadas para fins medicinais no Brasil, analisando suas indicações terapêuticas. A RSL iniciou com a produção de um protocolo de pesquisa a fim de planejar cada etapa de desenvolvimento do estudo e nortear a busca, como também para manter o rigor metodológico que uma revisão sistemática requer. As etapas do protocolo foram: 1) elaboração da pergunta de pesquisa; 2) definição da base de dados; 3) elaboração da estratégia de busca; 4) sistematização do processo de seleção dos estudos; 5) extração e análise dos dados.

A pergunta de pesquisa que norteou o desenvolvimento do trabalho foi: "Quais são as espécies da família cactaceae que são utilizadas medicinalmente pela população brasileira?”.A pesquisa foi realizada na base de dados *Scopus*. Foram definidos dois termos de busca: termo de busca 1 (“medicinal plants” AND Brazil) e termo de busca 2 (ethnobotany AND Brazil), e as buscas refinadas para título do artigo, resumo e palavras-chave. Não houve

definição de idioma para a busca dos artigos e nem delimitação inicial de data, considerando artigos publicados até maio de 2021, mês e ano em que as buscas bibliográficas foram realizadas.

Figura 4 - Quantidade de artigos obtidos com os termos de busca do levantamento etnobotânico.



Fonte: Elaborado pela autora.

O levantamento realizado na base *Scopus* com os dois termos de busca obteve o total de 3.079 artigos (figura 4) que foram colocados numa planilha para análise. Nesta pesquisa os artigos de revisão da literatura foram também considerados. Trabalhos que não tinham o texto completo disponível na base de dados foram realizadas buscas na base Google e também contactando os autores, porém em alguns casos não obtivemos êxito. Os artigos então selecionados foram avaliados quanto aos critérios de inclusão e exclusão (quadro 1) resultando em 119 artigos que foram armazenados e então produzida uma nova planilha contendo os dados obtidos nos artigos: nome popular (escrito exatamente como foi citado no artigo de origem a fim de não perder sua identidade) e científico da espécie de Cactaceae, parte utilizada da planta, indicações terapêuticas, forma de preparo, local de estudo, grupo/etnia, outros usos e referência.

Nem todos os artigos que foram considerados no levantamento tinham como metodologia a identificação e depósito em herbário, visto que esse critério excluiria muitos trabalhos importantes e não exibiria uma visão mais completa e real das espécies, deixando de fora muitas espécies relevantes.

Quadro 1 - Critérios de inclusão e critérios de exclusão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Trabalhos que citam espécies da família Cactaceae;	Trabalhos não realizados no Brasil;
Artigos que não tem cactaceae no texto, mas simcomo material complementar;	Artigos duplicados;
Os trabalhos em que as espécies sejam citadas comuso medicinal;	Livros e capítulo de livro;
A versão completa do artigo está disponível entre asfontes selecionadas;	Trabalhos que citam espécies de cactaceae utilizadaspara outros fins que não seja o medicinal;
Artigos científicos (qualquer idioma).	Trabalhos que só citam a família "cactaceae" ou o nome popular e não especifica o nome científico da espécie.

Fonte: Elaborado pela autora.

Posteriormente à obtenção dos dados dos artigos, o nome científico das espécies foi conferido de acordo com a Flora e Funga do Brasil (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/) e o Trópicos (https://tropicos.org), observando sinônimos e atualizações na nomenclatura. Nomes com grafia incorreta foram corrigidos. Após, as indicações terapêuticas foram classificadas com o código da doença e sua categoria de sistemas corporais de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-11) na versão atualizada 02/2022. Não foram consideradas "doenças" culturais ou termos não específicos que não pudessem ser encaixados em alguma categoria. Indicações terapêuticas amplas ou não específicas (exemplo: inflamação, dor) foram enquadradas na categoria "Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte".

Finalizada essa etapa, foi calculada a importância relativa e a frequência de cada espécie (somando as vezes que foi citada nos trabalhos). Foi verificada também a ocorrência das espécies nos estados brasileiros, em duas fontes: de acordo com a Flora e Funga do Brasil (http://floradobrasil.jbrj.gov.br/) e de acordo com a ocorrência citada nos trabalhos deste levantamento.

A importância relativa (IR) das espécies é calculada para medir a importância e o potencial de uso de plantas medicinais (ALBUQUERQUE et al., 2007) e foi calculado para todas as espécies deste trabalho que tiveram no mínimo uma indicação terapêutica. Esta técnica dá mais importância às espécies que são utilizadas para tratar doenças de um maior número de sistemas corporais e àquelas que apresentam maior versatilidade ou maior número de indicações terapêuticas (LUCENA et al., 2014). Só foram consideradas para o cálculo quando as indicações terapêuticas estavam especificadas. A IR foi calculada conforme a fórmula: IR= NSC+ NP, em que NSC= NSCE/NSCEV e NP= NPE/NPEV (ALBUQUERQUE et al., 2007).

NSCE (Número de Sistemas Corporais tratados por cada espécie)

NSCEV (Número total de Sistemas Corporais tratados pela espécie mais Versátil)

NPE (Número de Propriedades Atribuídas a uma determinada Espécie)

NPEV (Número total de Propriedades Atribuídas à Espécie mais Versátil)

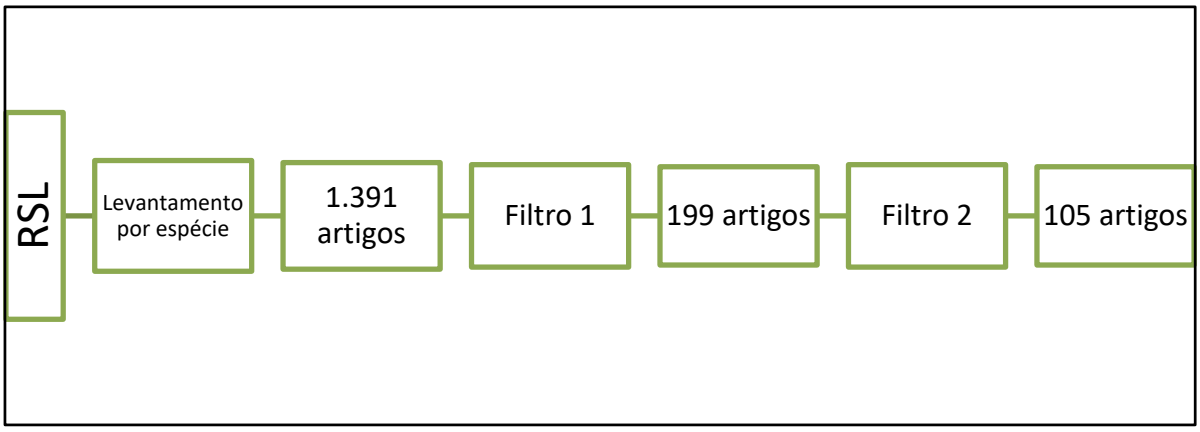
Depois de elaborada a listagem das espécies de cactáceas utilizadas para fins medicinais no Brasil, resultado da RLS realizada inicialmente neste estudo, foi realizada outra Revisão na literatura a fim de analisar o potencial farmacológico e as substâncias fitoquímicas dessas espécies. Esse levantamento foi realizado na base de dados *Scopus* com cada uma das espécies medicinais listadas anteriormente. O termo de busca foi o próprio nome da espécie (exemplo: “Cereus jamacaru”) pesquisado dentro do título do artigo, resumo e palavras-chave, obtendo assim um resultado diferente para cada espécie, juntos somando um total de 1.391 artigos (Figura 5). Caso o resultado individual fosse muito alto (>1.000 artigos), por ser uma busca generalizada utilizando apenas o nome da espécie, então era aplicada a opção “refinar resultados” – “áreas da matéria” selecionando as opções: “Chemistry”, “Medicine” e “Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics” a fim de selecionar os artigos mais especifícos do tema buscado.

Após esse levantamento geral por espécie foi realizada a etapa de filtragem (filtro 1), analisando o título e resumo se o trabalho se enquadrava no tema de interesse “Fitoquímica, toxicologia e farmacológica” e se o texto completo estava disponível para leitura na base de dados. Após esse filtro algumas espécies ficaram sem nenhum artigo, pois na análise verificou-se que nenhum trabalhava a temática buscada; resultando no total de 199 artigos que foram lidos e analisados individualmente em busca de duas informações principais: “ação farmacológica analisada no estudo” e “substâncias fitoquímicas da espécie”.

Nessa etapa houve ainda outro filtro (filtro 2) durante a leitura, se caso o artigo tivesse dados insuficientes a cerca das informações principais buscadas era descartado. Ao final, obteve-se um total de 105 diferentes artigos (vale lembrar que muitos desses artigos se repetiram para mais de uma espécie) selecionados para obtenção dos dados posteriormente enquadrados em duas planilhas, uma sobre a farmacologia das espécies (com nome científico da espécie, parte vegetal usada para análise, ação analisada* e referência) e outra sobre a fitoquímica (com nome científico da espécie, parte vegetal extraída, as substâncias fitoquímicas e referência).

* o termo "ação analisada" aqui citado refere-se a possível atividade farmacológica a qual a espécie é relacionada e que o estudo está analisando a real eficácia, mas que pode ser positivo ou negativo o resultado da análise. Contudo, nessa revisão estamos levando em consideração as ações que à espécie está sendo atribuída, o que está sendo analisado no artigo independente da confirmação.

Figura 5 - Quantidade de artigos obtidos no levantamento fitoquímico e farmacológico.



Fonte: Elaborado pela autora.

Foi realizado mais um levantamento desta vez na base de dados Espacenet, que é uma rede europeia de pesquisa de patentes, a fim de descobrir patentes e produtos que vem sendo desenvolvidos com as espécies de cactáceas medicinais ao redor do mundo. Para isso, a busca foi desenvolvida com cada uma das espécies medicinais previamente listadas aqui nesse estudo. Foi obtido um total de 1.154 patentes para as espécies todas (Quadro 2). Espécies que tiveram resultado muito elevado, a análise foi feita de forma mais superficial e por parcelas, considerando os principais produtos. As outras espécies a análise foi feita indivialmente.

Foi elaborada uma planilha com os dados obtidos neste levantamento, incluindo: nome da espécie, quantidade total de patentes, breve descrição do produto ou patente, número de referência e a base consultada.

Quadro 2 - Quantidade de patentes por espécies obtidas no levantamento.

Espécie	Quantidade total antes da filtragem
Arrojadoa rhodantha	0
Cereus albicaulis	65
Cereus fernambucensis	1
Cereus hildmannianus	5
Cereus jamacaru	2
Cipocereus bradei	0
Discocactus heptacanthus	0
Epiphyllum oxypetalum	32
Epiphyllum phyllanthus	11
Harrisia adscendens	2
Leuenbergeria bleo	4
Melocactus bahiensis	0
Melocactus ernestii	0
Melocactus paucispinus	0
Melocactus zehntneri	0
Nopalea cochenillifera	2
Opuntia ficus-indica	891
Opuntia monacantha	13
Pereskia aculeata	12
Pereskia grandifolia	7
Pereskia sacharosa	1

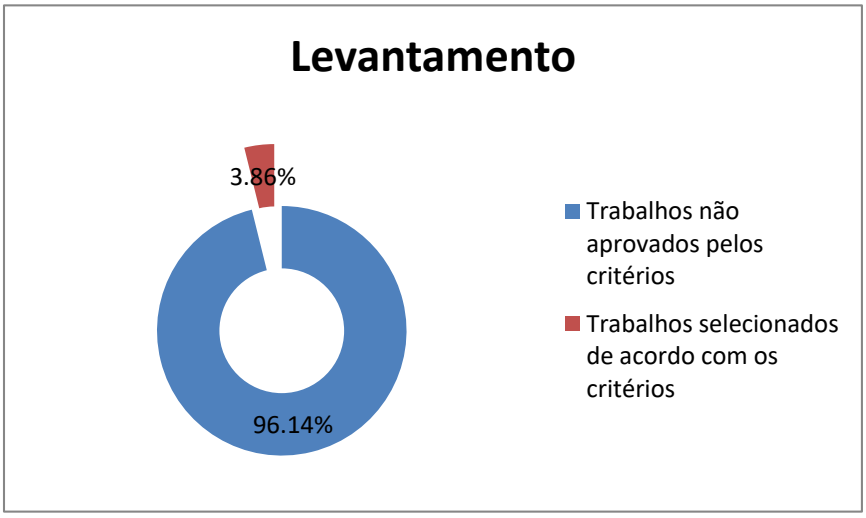
Pilosocereus arrabidae	0
Pilosocereus brasiliensis	0
Pilosocereus pachycladus	2
Pilosocereus piauhyensis	0
Rhipsalis baccifera	1
Rhipsalis teres	0
Schlumbergera truncata	94
Selenicereus setaceus	1
Selenicereus undatus	8
Tacinga inamoena	0
Tacinga palmadora	0
Xiquexique gounellei	0
Xiquexique tuberculatus	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Resultados e Discussão

A Revisão Sistemática da Literatura voltou-se para identificar trabalhos que citam espécies da família Cactaceae utilizadas para fins medicinais. Foi levantado um número elevado de trabalhos, porém só 3,86% deles apresentavam alguma espécie utilizada medicinalmente (dentro dos critérios de inclusão e exclusão) (Figura 6). Contudo, foi uma quantidade significativa correspondendo a 119 trabalhos que foram selecionados para o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 6 - Trabalhos após triagem dos critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos.



Fonte: Elaborado pela autora.

Foram reconhecidas 34 espécies de Cactaceae que são utilizadas medicinalmente no Brasil (quadro 3). As espécies pertencem a 17 gêneros diferentes, no qual *Cereus, Melocactus* e *Pilosocereus* se destacaram com a maior quantidade de espécies, com quatro cada. *Pereskia* com três espécies e em seguida os gêneros *Epiphyllum, Opuntia, Rhipsalis, Tacinga* e *Xiquexique*, apresentando duas espécies cada. Os outros gêneros possuem apenas uma espécie representada nesta pesquisa.

As espécies mais frequentes neste estudo foram *Cereus jamacaru, Opuntia ficus-indica, Melocactus zehntneri, Xiquexique gounellei* e *Harrisia adscendens.* A espécie *Cereus jamacaru* se destacou por ser citada mais frequentemente nos trabalhos, com 63 citações em diferentes trabalhos, correpondendo a 52,9% dos trabalhos totais. *Opuntia ficus-indica* juntamente com *Melocactus zehntneri* apresentaram uma frequência de 19 citações; *Xiquexique gounellei* recebeu 15 e *Harrisia adscendens* 11. No trabalho de Lucena et al. (2014) a espécie *C. jamacaru* também foi relatada como a mais citada. Um fator importante é a ampla distribuição da espécie, que possui ocorrência em todos os estados da região nordeste do país, e também nos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais (Flora do Brasil, 2022). Esses resultados não coincidem com os encontrados por Bravo Filho et al (2018), pois neste estudo as espécies que apresentaram maior número de citações foram do gênero *Melocactus.*

Constatou-se também que a região do Brasil em que mais foram realizadas pesquisas nessa temática foi a nordeste, que de acordo com Lucena et al. (2017), estudos têm registrado com frequência o uso de espécies de Cactaceae nesta região do Brasil. Justificado

pelo fato daregião ser propícia ao desenvolvimento de indivíduos dessa família, que segundo Sbrissa et al. (2012) é caracterizada principalmente pelo clima semiárido e ocorrência de vegetação xerofítica, conhecida popularmente como "Caatinga". Cavalcante; Teles; Machado (2013) ressaltam a importância das vegetações xerófilas do semiárido para a diversidade de espécieda família.

Quadro 3. Espécies de Cactaceae utilizadas medicinalmente no Brasil (Categorias de conservação de acordo com IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais): NE: Não avaliada quanto à ameaça; DD: deficiente de dados; VU: vulnerável; LC: pouco preocupante; NT: quase ameaçada).

Espécies	Origem	Endemismo	Conservação
Arrojadoa rhodantha (Gürke) Britton & Rose	Native	Endêmica	LC
Cereus albicaulis (Britton & Rose) Luetzelb.	Nativa	Endêmica	LC
Cereus fernambucensis Lem.	Nativa	Endêmica	LC
Cereus hildmannianus K.Schum.	Nativa	Não	LC
Cereus jamacaru DC.	Nativa	Endêmica	LC
Cipocereus bradei (Backeb. & Voll) Zappi & N.P.Taylor	Nativa	Endêmica	VU
Discocactus heptacanthus (Rodrigues) Britton &Rose	Nativa	Não	NT
Epiphyllum oxypetalum (DC.) Haw.	Naturalizada	Não	LC
Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.	Nativa	Não	LC
Harrisia adscendens (Gürke) Britton & Rose	Nativa	Endêmica	LC
Leuenbergeria bleo (Kunth) Lodé	Cultivada	Não	LC
Melocactus bahiensis (Britton & Rose) Luetzelb.	Nativa	Endêmica	LC
Melocactus ernestii Vaupel	Nativa	Endêmica	LC
Melocactus paucispinus Heimen & R.J.Paul	Nativa	Endêmica	LC
Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.	Nativa	Endêmica	LC
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	Naturalizada	Não	DD
Opuntia ficus-indica (L.) Mill.	Naturalizada	Não	DD
Opuntia monacantha Haw.	Nativa	Não	LC
Pereskia aculeata Mill.	Nativa	Não	LC
Pereskia grandifolia Haw.	Nativa	Endêmica	LC
Pereskia sacharosa Griseb.	Nativa	Não	LC
Pilosocereus arrabidae (Lem.) Byles & Rowley	Nativa	Endêmica	NT
Pilosocereus brasiliensis (Britton & Rose) Backeb.	Nativa	Endêmica	LC
Pilosocereus pachycladus F.Ritter	Nativa	Endêmica	LC
Pilosocereus piauhyensis (Gürke) Byles & G.D.Rowley	Nativa	Endêmica	LC
Rhipsalis baccifera (J.M.Muell.) Stearn	Nativa	Não	LC
Rhipsalis teres (Vell.) Steud.	Nativa	Endêmica	LC

Schlumbergera truncata (Haw.) Moran	Nativa	Endêmica	VU
Selenicereus setaceus (Salm-Dyck) Berg	Nativa	Não	LC
Selenicereus undatus (Haw.) D.R. Hunt	Naturalizada	Não	NE
Tacinga inamoena (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	Nativa	Endêmica	LC
Tacinga palmadora (Britton & Rose) N.P.Taylor &Stuppy	Nativa	Endêmica	LC
Xiquexique gounellei (F.A.C.Weber) Lavor &Calvente	Nativa	Endêmica	NE
Xiquexique tuberculatus (Werderm.) Lavor &Calvente	Nativa	Endêmica	LC

Fonte: Elaborada pela autora.

A maioria das espécies vegetais citadas no Quadro 3 é de origem nativa representando 83%, e apenas 17% são de origem exótica. A maioria das espécies também é endêmica do Brasil, perfazendo 60% de todas as espécies. Somente 40% não são espécies endêmicas.

As espécies foram avaliadas nas categorias do status de conservação em três diferentes fontes: Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais), Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção da Portaria MMA Nº 148, de 7 de Junho de 2022 e pelo CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora) (Quadro 3). As espécies *Cipocereus bradei*, *Melocactus paucispinus* e *Schlumbergera truncata* estão classificadas como espécies Vulneráveis (VU) (figura 7). As espécies *Discocactus heptacanthus*, *Pilosocereus arrabidae* e *Pilosocereus brasiliensis* foram listadas como Quase Ameaçadas (NT) (figura 8). As demais espécies não foram listadas em categorias de ameaça, sendo classificadas nas categorias de conservação: NE (Não avaliada quanto à ameaça), DD (Deficiente de dados) e LC (pouco preocupante).

Cipocereus bradei foi classificada em 2002 como “Em Perigo”, mas desde 2013 já vem sendo classificada na categoria “Vulnerável”. Esta espécie está listada como Vulnerável por ter uma extensão de ocorrência de cerca de 13.000 km², sendo conhecida de duas localidades apenas e endêmica do estado de Minas Gerais, Brasil. Ocorre entre 500 - 1.200 m de altitude na Serra do Cabral e encosta oeste da Serra do Espinhaço (TAYLOR & ZAPPI, 2017). A tendência populacional atual está diminuindo, com declínio contínuo de indivíduos maduros, declínio contínuo também na área, extensão e/ou qualidade do habitat (TAYLOR & ZAPPI, 2004); (TAYLOR, 2010). As populações da espécie *C. bradei* não são

muito abundantes, com entre 50 a 200 indivíduos e não há conhecimento de ocorrência dessa espécie em área de proteção (ZAPPI et al., 2012); (TAYLOR & ZAPPI, 2017).

Melocactus paucispinus tem como ameaças a ação de coletores e a degradação do seu habitat. Além disso, estima-se que haja menos de 10.000 indivíduos em sua população, que está em declínio. A maioria das subpopulações conhecidas é pequena, algumas com menos de 50 indivíduos, e fortemente isoladas uma das outras. Diante do exposto, pode-se dizer que *M. paucispinus* encontra-se "Vulnerável" (VU) com alto risco de extinção na natureza (TAYLOR & ZAPPI, 2004); (CNCFLORA, 2012).

Schlumbergera truncata tem distribuição restrita (extensão de ocorrência de cerca de 7.000 km 2) e é conhecida em cerca de dez localidades. Os locais estão severamente fragmentados e há um declínio contínuo de indivíduos maduros devido à coleta ilegal e outras atividades humanas (todos os locais conhecidos estão próximos a áreas urbanas). Por isso, está listado como Vulnerável. As principais ameaças são o comércio ilegal de moradores locais, turistas que coletam ilegalmente as plantas e impactam seu habitat e a urbanização. A espécie é conhecida por ocorrer no Parque Nacional Floresta da Tijuca (IUCN, 2017 a).

Figura 7: Espécies de cactos classificados como Vulneráveis (VU): A- *Cipocereus bradei*; B- *Melocactus paucispinus;* C- *Schlumbergera truncata.*

Fonte: A e B- Erton Almeida; C- Victor Hugo Rebecchi Siqueira.

Discocactus heptacanthus é comum em parte do Brasil e adjacente à Bolívia, mas ocorre apenas em manchas fragmentadas. Ele sofreu um declínio populacional na faixa de 20 a 30% nos últimos 20 anos devido ao desmatamento em larga escala para agricultura, bem como mineração e urbanização. Presume-se que o declínio continue em um ritmo ainda maior, já que a região está sob forte pressão do desenvolvimento agroindustrial e urbano. Portanto,

está listado como Quase Ameaçado. Uma parte da subespécie melanochlorus está incluída no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Nenhuma outra medida de conservação é conhecida, mas o monitoramento das populações e a proteção do local são recomendados (BRAUN, 2017).

A espécie *Pilosocereus arrabidae* vem sendo avaliada desde 2002 como Quase Ameaçada (NT). Esta espécie está assim listada porque quase se qualifica como Vulnerável e deve ser monitorada no futuro para garantir que não ultrapasse o limiar de declínio populacional. Tem uma distribuição muito estreita ao longo da costa e ocorre em áreas potencialmente afetadas por novos desenvolvimentos e plantações (IUCN, 2017 b).

Enquanto que a espécie *Pilosocereus brasiliensis* é classificada como Quase Ameaçada (NT), pois, segundo CNCFlora (2012), mesmo apresentando distribuição extensa, suspeita-se que a espécie seja classificada em uma categoria de risco de extinção pois está em áreas sob influência de diferentes ameaças, tais como: a expansão imobiliária e a mineração.

Figura 8: Espécies de cactos classificados como Quase Ameaçados (NT). : A- *Discocactus heptacanthus*; B- *Pilosocereus arrabidae;* C- *Pilosocereus brasiliensis.*

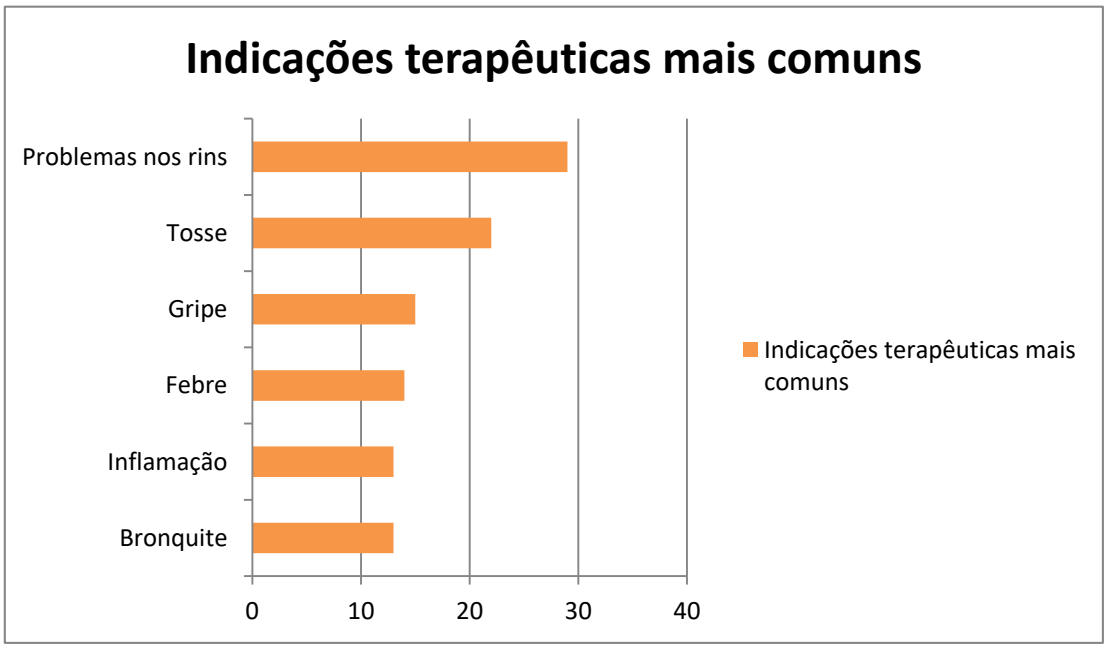
Fonte: A- Rafael Silva; B- Guilherme A. Fischer; C- Samuel Brinker.

Indicações Terapêuticas Relatadas Para as Cactáceas

Foi descrita a diversidade de indicações terapêuticas relatadas para cada espécie, bem como os nomes populares atribuídos e as partes da planta que são relatadas para uso medicinal(quadro 4). Um total de 110 diferentes indicações terapêuticas foram citadas ao todo

para a família Cactaceae. As indicações terapêuticas mais comuns no presente estudo estão na figura 9, com a frequência de citações: “problemas no rins”, “tosse”, “gripe”, “febre”, “inflamação”e “bronquite”.

Figura 9: Indicações terapêuticas mais comuns, demonstrando a quantidade decitações nos trabalhos de cada indicação.



Fonte: Elaborado pela autora.

Nos estudos realizados por Ruzza et al. (2014) e Merhy & Santos (2017) “problemas no rins” também se destacou com maior número de citações. No trabalho de Andrade; Marques; Zappi (2006) foram relatados 21 problemas de saúde tratáveis com seis espécies de cactáceas, na região do semi-árido baiano: “quentura”, inflamação vaginal, infecção urinária, gripe, problema nos rins, dor de barriga, reumatismo, sífilis, ressecamento, problema de coluna, engasgado, inflamação no útero, problema na uretra, estrepe, cólica, problema no intestino, “doença do tempo”, barriga inchada, “desinteria”. Todos esses problemas também foram citados no presente estudo. Já no trabalho de Bravo Filho et al. (2018), foram mencionados 12 problemas de saúde, tratáveis com cinco espécies de cactáceas, no estado de Sergipe.

Quadro 4: Diversidade de indicações terapêuticas relatadas para cada espécie, nomes populares e partes da planta que são relatadas para uso medicinal (nos espaços com '-' é devido não ter sido especificada a informação).

Espécies	Nome popular	Parte usada	Indicações terapêuticas
Arrojadoa rhodantha	rabo de raposa	Cladódio, raiz e tronco	Doenças cardíacas, gastrite e doenças do baço
Cereus albicaulis	rabo de raposa-root	Raiz	Pedra nos rins
Cereus fernambucensis	iamacaru, mandacaru, calda, urumbeba, cardo do litoral, cacto	Fruta, folhas, tronco e mucilagem	Constipação, melhorar metabolismo e mitigar dor causada por picadas de maruim (mosquito)
Cereus hildmannianus	mandacaru-de-três-quinas, mandacaru, cacto, urumbeva	Partes aéreas, tronco, cladódio e polpa	Queimaduras, contusão, antimicrobiano e pedras nos rins
Cereus jamacaru	mandacaru, cardeiro, iamacaru, caxabu, cardon, cardo, figueira indica fragrante, figueira silvestre, babão, mandacaru-de-boi, jamacaru	Raiz; fruto; polpa; broto; cladódio; flores; espinho; casca; tronco; planta inteira.	Pedra nos rins; cisto ovariano; regulação menstrual; inflamação; problemas na próstata; problemas cardíacos; problemas renais; gripe; tosse; coagulação; asma; febre; dor no intestino; disenteria; dor de barriga; diarréia; problemas estomacais; mordida de cobra; hepatite; cirrose, inchaço; reumatismo; diabetes; dor lombar; sede; problema pulmonar; feridas; hipertensão; enterite; dor nos ossos; inflamação uterina; antisséptico; problemas na uretra; cicatrizante; problemas respiratórios; úlcera; bronquite; prisão de ventre; náuseas; vômitos; sífilis; problemas na coluna; lesão; digestão; antibacteriano; erisipela; dor na garganta; dor no peito; fígado; queimaduras; infecção urinária; parasitas; menopausa.
Cipocereus bradei	cacto	-	Infecção urinária
Discocactus heptacanthus	coroa-de-frade	Folhas	Doenças do sangue, ácido úrico
Epiphyllum oxypetalum	rainha-da-noite	Folhas e parte aérea	Cardiotônico
Epiphyllum phyllanthus	dama-da-noite, Cacto de palma	Tronco	Câncer, dor de dente

Harrisia adscendens	rabo de raposa	Espinho, caule, raiz	Retirada de espinhos na epiderme; acidez estomacal; antimicrobiano; amenorréia; anti-inflamatório; febre; problemas renais; dor de dente; problema de próstata; queimaduras; menopausa.
Leuenbergeria bleo	rosa mole, rosa doce	Folhas	Fraqueza, nervosismo
Melocactus bahiensis	coroa de frade	Polpa, caule, cladódio, planta inteira, raiz	Enxaqueca, tosse, bronquite, gripe, problemas nos rins, problemas na coluna, ameba, catarro, coqueluche, verme
Melocactus ernestii	coroa-de-Frade	Cladódio	Tosse, bronquite, difteria
Melocactus paucispinus	coroa-de-frade	-	-
Melocactus zehntneri	coroa de frade, cabeça-de-frade	Frutos, Caule, polpa, raízes, planta inteira, Cladódio, flores, fruto, planta inteira, semente	Endoparasitas, problemas de prostáta, bronquite, tosse, debilidade física, difteria, helmintíase, hemorroida, gripe, cólica, problemas intestinais, dor de dente.
Nopalea cochenillifera	palmatória, cactos, mandacarú, palma, cacto, palma santa, palma-banana	Folha, raízes e caule	Feridas; queimaduras; problemas na prostáta; disenteria, dor de barriga, edema (inchaço); dor nas costas; cãibras renais; lesão inflamada; cardiotônico, fratura
Opuntia ficus-indica	palma, palmatória, palma de gato, palma-de-gado, palma forrageira, palma-santa	Folha, caule, fruto, cladódio, raiz e mucilagem	Limpa o sangue, inflamação no reto, bronquite, fadiga, furúnculo, dores de estômago, reumatismos, prisão de ventre e disenteria, febre, inflamação vaginal, infecção urinária, engasgo, inflamação uterina, gripe, dor de barriga, ressecamento, barriga inchada e dor de cabeça, queimaduras, asfixia, constipação, diarreia, asma, coqueluche e tosse
Opuntia monacantha	palma	Cladódios	Atividade antitumoral moderada, efeitos antidiabéticos e antiglicados
Pereskia aculeata	ora-pro-nóbis, carne dos pobres, Amém	Fresca, infusão	Anemia, anti-inflamatório, feridas, queimaduras e emoliente
Pereskia grandifolia	rosa doce, Rosa madeira, Ora-pro-nobis	Flor, folha	Câncer de estômago, erisipela, lesão, inflamação, hipolipemiante, gripe, dores gerais
Pereskia sacharosa	oro-pro-nobis	-	Anemia
Pilosocereus arrabidae	caldeira, cardeiro	Polpa e mucilagem	Furar furúnculos

Pilosocereus brasiliensis	cactus		Câncer
Pilosocereus pachycladus	facheiro	Cladódio, fruto, tronco, flor, polpa, planta inteira	Anemia
Pilosocereus piauhyensis	facheiro	Raízes	Inflamações na próstata
Rhipsalis baccifera	erva-de-passarinho	Partes aéreas	Feridas
Rhipsalis teres	erva-de-passarinho	Parte aérea	Coração, pneumonia
Schlumbergera truncata	flor-de-maio	Planta inteira	-
Selenicereus setaceus	jamacurú, cumbéba, mandacarú, urumbéba, mandacaru	Frutos, toda a planta	Antiescorbúticas, febres, gastrite, doença pulmonar e cutânea
Selenicereus undatus	flor-da-noite, iamacaru, cardon	Fruta; folhas; mucilagem; planta toda	Mitigar dor causada por picadas de maruim (mosquito); atenua febres, atenua a sede, conforto para o estômago e o coração
Tacinga inamoena	quipar, combeba, gogógia	Planta inteira, fruto	
Tacinga palmadora	palmatória, quipá	Cladódios; raízes, Tronco, planta inteira, fruto	Asma, vermes, inflamações, febre, queimaduras, problemas na uretra
Xiquexique gounellei	xique-xique, cardeiro	Caule, raiz. cladódio, flores, fruta, polpa, planta inteira	Hipoglicemiante, doenças da próstata, inflamação na uretra, impigem, icterícia, redução da glicose, lesão, estrepe (um pedaço de madeira que encrava nos dedos das mãos ou dos pés), problemas nos rins, ferida
Xiquexique tuberculatus	caxacubri	Tronco, cladódio	Infecções renais

Fonte: Elaborado pela autora.

As espécies com mais indicações terapêuticas foram *Cereus jamacaru* mencionada para tratar 53 diferentes problemas de saúde, seguida das espécies: *Opuntia ficus-indica* com 26 indicações terapêuticas; *Melocactus zehntneri* com 12; *Harrisia adscendens* e *Nopalea cochenillifera* com 11 cada. As outras 27 espécies possuem menos de 10 indicações, enquantoque três espécies não tiveram seu uso medicinal especificado.

No estudo realizado por Lucena et al. (2014), em comunidades rurais do semiárido nordestino sobre o uso medicinal dos cactos, foi registrado que *C. jamacaru* subsp. *jamacaru* foi mencionada para tratar 16 problemas de saúde, enquanto que *Melocactus* sp. foi mencionada para tratar 11 problemas de saúde. Todavia, no sertão baiano seis espécies de cactos foram indicadas no trabalho de Andrade et al. (2006) para o tratamento de enfermidades, como *O. ficus-indica* indicada no tratamento inflamação vaginal, infecção urinária e inflamação no útero e *Melocactus zehntneri* para tratar gripe, problema no intestino.

A espécie *Cereus jamacaru* é uma importante planta do semiárido brasileiro, conhecida popularmente como mandacaru, cresce em solos pedregosos e, junto com outras espécies de cactos, forma a paisagem típica de semi-árido do Nordeste brasileiro (SILVA et al, 2019). A espécie *C. jamacaru* tem sido comumente utilizada para tratar diversos problemas de saúde, como levantado nesta pesquisa, um total de 53 indicações terapêuticas para a espécie. De acordo com Sales et al. (2014), o mandacaru tem grande importância medicinal e é amplamente utilizado na medicina popular no Nordeste do Brasil, principalmente por populações locais do semiárido para a qual é frequentemente um dos poucos recursos disponíveis.

A diversidade de usos dessa espécie também é citada por diversos autores, como Paulino et al. (2011), que fala que raízes e caule de mandacaru são usados por populações locais no Nordeste como infusão no tratamento de doenças renais, para estimular a menstruação, como anti-hipertensivo e anti reumáticos, e para tratar constipação, náuseas e vômito. Silva e Almeida (2020) citam a espécie para o tratamento de infecção de urina e hipertensão. *C. jamacaru* vem sendo um tipo de planta muito utilizada pela população no tratamento de diversas doenças, incluindo doenças do sistema cardíaco, respiratório, úlceras, escorbuto, problemas gástricos e renais, entre outros. A espécie é confirmada por Tourinho (2000), por meio de ensaios farmacológicos, como uma planta eficaz para tratar problemas nos rins.

No trabalho de Lucena et al. (2014) a espécie *C. jamacaru* foi relacionada a 16 problemas de saúde que podem ser tratados com esta espécie, de acordo com os entrevistados das comunidades locais. Enquanto que no estudo de Albuquerque et al. (2007), referente a vegetação da caatinga (semi-árido) do Nordeste do Brasil, foram relatadas 20 indicações terapêuticas para a espécie. Esse elevado número de indicações se justifica devido ao fato que à esta espécie são atribuídas diversas propriedades terapêuticas, e algumas delas já atestadas

em estudos, como de Davet et al. (2009), que relatam que já foram realizados estudos etnofarmacológicos com a espécie *Cereus jamacaru* atestando sua eficabilidade contra atividades microbianas infecciosas. Maciel et al. (2016) explica que o efeito anti-inflamatório e antioxidante da espécie é explicado pela presença de compostos fenólicos e de nitrogênio das aminas.

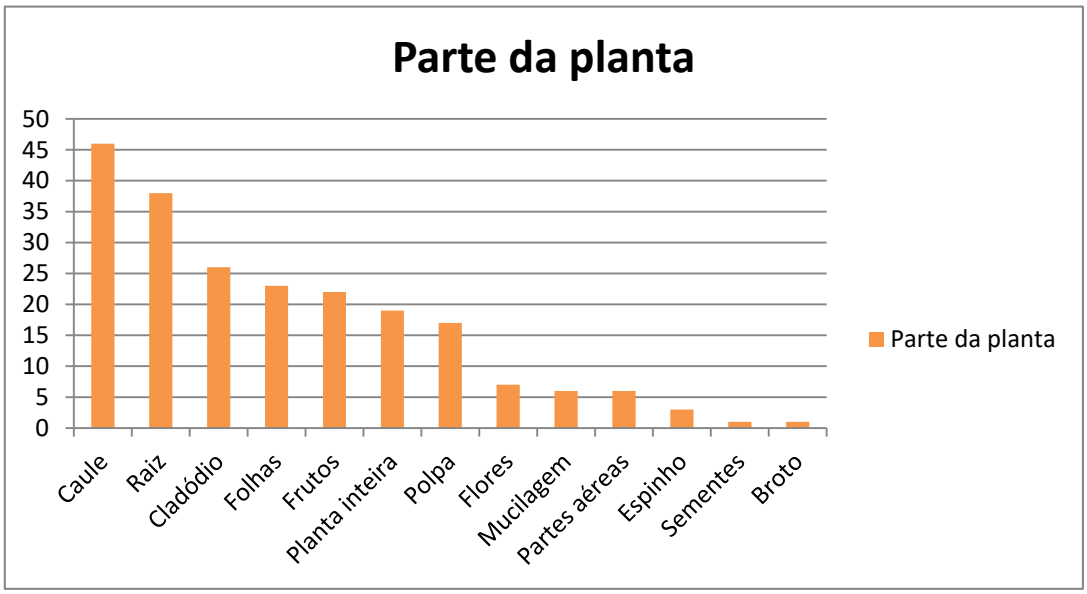
No trabalho de Zappi & Taylor (2011) destacam-se *Cereus jamacaru,* cujo infuso ou decocto da raiz é utilizado para doenças renais e infecção urinária e diversas espécies de *Melocactus,* cujo parênquima é utilizado para elaborar melaço para gripe, tosse e bronquite.

Partes das Plantas Utilizadas nos Preparos

A parte da planta mais frequentemente citada para uso terapêutico foi o caule, com 21,4% das citações, seguida da raiz com 17,6% e cladódio com 12%; correspondendo à maioria das citações (51%). Também foram citadas oito outras partes das plantas: folhas, frutos, planta inteira, polpa, flores, mucilagem, partes aéreas, espinhos, sementes e broto; representadas na figura 10. O caule também foi a parte da planta mais citada para uso medicinal no trabalho de Silva & Almeida (2020), correspondendo a 52% das citações. O uso do caule das plantas na região da Caatinga justifica-se pela disponibilidade deste durante o ano inteiro, inclusive durante a estação seca, diferentemente do que ocorrem com as folhas, flores e frutos (ALBUQUERQUE & ANDRADE, 2002; CARTAXO et al., 2010).

Nos estudos de Machado et al. (2018), o destaque foi para o miolo (polpa) sendo bastante utilizado. Em seguida, a planta inteira com 80 citações, caule com 46, cladódio (27), fruto (25), raiz e casca (2) e galhos (1). Já no trabalho de Andrade; Marques; Zappi (2006), as partes dos cactos citados para produção dos remédios são: raiz, cladódio, mucilagem e espinho.

Figura 10 - Partes das plantas utilizadas na prática medicinal no Brasil, demonstrando a quantidade de citações nos trabalhos para cada parte da planta.



Fonte: Elaborado pela autora.

A espécie *Cereus jamacaru* foi a que teve maior quantidade de partes utilizadas para opreparo medicinal: raiz; fruto; polpa; broto; cladódio; flores; espinho; casca; caule; planta inteira. Os estudos de Albuquerque et al. (2007) também corroboram com este, citando fruta, cladódio e raiz como as partes utilizadas da espécie. Camara & Oliveira (2021), atestam que as partes aéreas como caule, sementes, flores, e também o fruto, são as mais utilizadas para a espécie. Segundo os autores, nessas partes prevalecem os principais compostos químicos que justificam o uso do mandacaru na alimentação e para fins medicinais.

Melocactus zehntneri foi a segunda espécie com mais partes utilizadas sendo elas: frutos, caule, polpa, raízes, planta inteira, cladódio, flores, planta inteira, semente; seguida da espécie *Xiquexique gounellei*: caule, raiz, cladódio, flores, fruta, polpa, planta inteira.

Verifica-se a necessidade de estudos analíticos a fim de avaliar a localização dos princípios ativos na planta e estudar a relação do uso de determinadas partes da planta com as ações farmacológicas à ela designadas.

Modos de Preparo Citados Para as Espécies

A forma de preparo dos medicamentos mais utilizada neste estudo foi chá (infusão e decocção), representando 48% das citações (Figura 11), tradicionalmente os chás são preparações terapêuticas muito utilizadas na cura e prevenção de agravos à saúde (DLUZNIEWSKI; VETTORATO; MÜLLER, 2018).

No estudo de Silva & Almeida (2020) e Ribeiro et al. (2014) também tiveram o chá como a forma de preparo dos remédios mais utilizados, perfazendo 42% das citações para o primeiro e mais de 50% para o segundo. O chá pode ser preparado no modo de infusão ou no modo de decocção. No modo de infusão a água é adicionada ao produto vegetal, seja flores, folhas ou caules, à temperatura de ebulição, a fim de extrair produtos solúveis com a mínima alteração em sua estrutura química, mantendo uma grande porcentagem de suas propriedades curativas (FAURON, 1994); (TORRES & CASTRO, 2014). Já no modo de decocção, é preparado com base na porção dura da planta medicinal, como casca, fruto, semente ou raiz, e é submetida a um processo de fervura que implica na perda de seus princípios ativos devido à ação do calor por tempo variável (TORRES & CASTRO, 2014).

Figura 11 - Formas de preparo utilizadas na prática medicinal no Brasil, demonstrando a quantidade de citações nos trabalhos para cada modo de preparo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Suco, xarope e *in natura* foram as outras formas de preparo mais citadas, correspondendo à 30% do total, recebendo 11 citações para suco e 10 para xarope e *in natura*. As outras formas de preparo receberam menos de 10 citações cada. Nos estudos de Andrade; Marques; Zappi (2006), as plantas foram administradas na forma de chá, banho,integral, pasta ou associados à alimentação.

Foram referidas oito diferentes formas de preparo para a espécie *C. jamacaru*: chá (infusão e decocção), xarope, maceração, banho, raspagem, suco, cataplasma, *in natura. Em seguida temos a espécie Opuntia ficus-indica*, com sete citações de forma de preparo: Suco, imersão em água, polpa, mucilagem, chá, garrafada, xarope.

Categorias de Sistemas Corporais

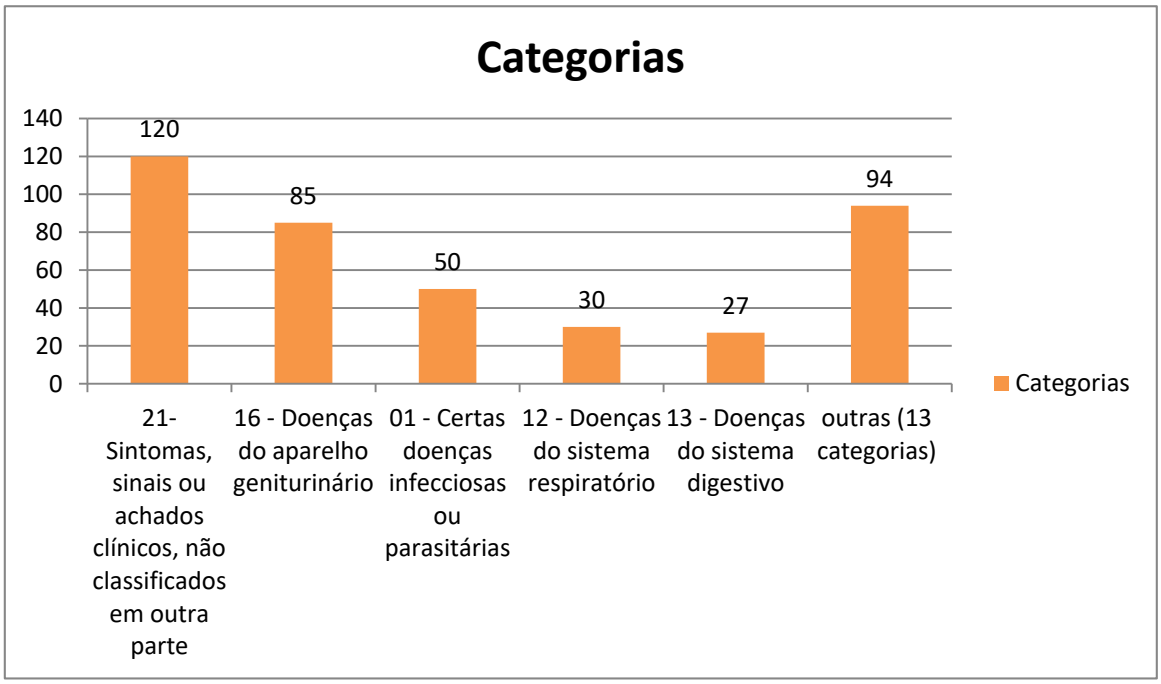
As indicações terapêuticas foram enquadradas em 18 categorias de sistemas corporais conforme as categorias da Classificação Internacional de Doenças (CID-11): Certas doenças infecciosas ou parasitárias; Neoplasias; Doenças do sangue ou órgãos formadores de sangue; Doenças do sistema imunológico; Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas; Doenças do sistema nervoso; Doenças do sistema circulatório; Doenças do sistema respiratório; Doenças do sistema digestivo; Doenças da pele; Doenças do sistema músculo-esquelético ou do tecido conjuntivo; Doenças do aparelho geniturinário; Gravidez, parto ou puerpério; Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte; Lesão, envenenamento ou certas outras consequências de causas externas; Causas externas de morbidade ou mortalidade; Capítulo Complementar Condições de Medicina Tradicional - Módulo I; e Códigos de extensão.

A figura 12 exibe essas categorias e a respectiva quantidade de indicações terapêuticas atribuídas à cada uma. A categoria com mais indicações terapêuticas foi “Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte”, seguida de “doenças do aparelho geniturinário”, “certas doenças infecciosas ou parasitárias”, “doenças do sistema respiratório” e “doenças do sistema digestivo”.

No estudo realizado por Ruzza et al. (2014) e Merly & Santos (2017) as doenças respiratórias também se destacaram, bem como no trabalho de Albuquerque et al (2007), que se destacaram não só a categoria das doenças respiratórias, em similaridade com o presente estudo, como também aflições e dores não definidas (em correspondência atual com a

categoria “Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte”) e problemas relacionados ao sistema digestivo.

Figura 12: Categorias das indicações terapêuticas.



Fonte: Elaborado pela autora.

Subfamílias

As espécies de cactáceas medicinais do Brasil pertencem a quatro subfamílias: Pereskioideae, Opuntioideae, Cactoideae e Leuenbergerioideae (NYFFELER & EGGLI, 2010; MAYTA & MOLINARI-NOVOA, 2015) conforme exposto no quadro 5 e 6. O quadro também exibe uma comparação entre as indicações terapêuticas (Quadro 5) e os sistemas corporais (Quadro 6) envolvidos no problema de saúde tratado por cada espécie. Essa comparação tem o objetivo de elucidar se determinadas subfamílias tratam doenças e sistemas corporais específicos que outras não, e expor os que são compartilhados com outras subfamílias. Isso para instigar sobre a possibilidade de possuir compostos ou substâncias exclusivas das espécies de tal subfamília com esse potencial.

Neste estudo, a subfamília Cactoideae possui a maior quantidade de espécies, com 25, correspondendo a 73,5% do total e 12 gêneros: *Rhipsalis*, *Cipocereus*, *Cereus*,

Xiquexique, Harrisia, Melocactus, Epiphyllum, Pilosocereus, Schlumbergera, Selenicereus, Arrojadoa e *Discocactus.* Cactoideae é um grupo monofilético bem caracterizado com base em vários caracteres morfológicos e moleculares, constitui a maior parte da família Cactaceae e conta com cerca de 1530 espécies (NYFFELER & EGGLI, 2010). Esta subfamília contém o maior número de gêneros e espécies e a maior diversidade de formas e hábitos de crescimento entre as subfamílias de Cactaceae (ANDERSON, 2001; BARTHLOTT; HUNT, 1993).

Em segundo lugar está Opuntioideae, aqui representada por 5 espécies dos gêneros *Opuntia, Nopalea* e *Tacinga.* Quase todas as espécies dessa subfamília possuem os caules distintamente segmentados, e muitas espécies mostram a típica forma de crescimento "pêra espinhosa". As aréolas produzem gloquídeos geralmente abundantes, muitas vezes dolorosos além de espinhos normais, que são caracteristicamente farpados (ROBINSON, 1974).

A terceira subfamília com maior quantidade de espécies aqui descritas é Pereskioideae, com 3 espécies e todas do gênero *Pereskia.* Isso porque, de acordo com Leuenberger (2008), o único gênero da subfamília Pereskioideae é *Pereskia.* Essa subfamília também englobava outra espécie *Leuenbergeria bleo*, anteriormente nomeada de *Pereskia bleo*, mas atualmente algumas espécies foram separadas para a mais recentemente descrita subfamília Leuenbergerioideae.

Quadro 5: Comparação das indicações terapêuticas.

Subfamília	**Espécies**	**Indicações terapêuticas exclusivas da subfamília (1) / Indicações terapêuticas compartilhadas (2)**
Cactoideae	*Rhipsalis baccifera, Cipocereus bradei, Cereus jamacaru, Xiquexique gounellei, Harrisia adscendens, Melocactus zehntneri, Cereus fernambucensis, Epiphyllum phyllanthus, Epiphyllum oxypetalum, Pilosocereus pachycladus, Schlumbergera*	**(1)** Pedra nos rins; cisto ovariano; regulação menstrual; problemas cardíacos; dor no intestino; dor de barriga; problemas estomacais; mordida de cobra; hepatite; cirrose, inchaço; dor lombar; sede; problema pulmonar; hipertensão; enterite; dor nos ossos; antisséptico; cicatrizante; problemas respiratórios; úlcera; náuseas; vômitos; sífilis; problemas na coluna; digestão; antibacteriano; dor na garganta; dor no peito; fígado; parasitas; impigem, icterícia, menopausa; difteria, hemorroida, cólica, problemas intestinais, melhorar metabolismo; Enxaqueca, ameba, catarro, Mitigar dor causada por picadas de maruim (mosquito); Antiescorbúticas, gastrite, doença pulmonar e cutânea; contusão, antimicrobiano; Doenças cardíacas, doenças do baço; pneumonia; Doenças do sangue, ácido úrico; Retirada de espinhos na epiderme; acidez estomacal; amenorréia; dor de dente

	truncata, Melocactus bahiensis, Selenicereus undatus, Selenicereus setaceus, Cereus albicaulis, Cereus hildmannianus, Arrojadoa rhodantha, Pilosocereus piauhyensis, Xiquexique tuberculatus, Pilosocereus arrabidae, Melocactus ernestii, Rhipsalis teres, Discocactus heptacanthus, Pilosocereus brasiliensis, Melocactus paucispinus	
		(2) Inflamação; problemas renais; gripe; tosse; coagulação; asma; febre; disenteria; diarréia; reumatismo; diabetes; inflamação uterina; problemas na uretra; bronquite; prisão de ventre; erisipela; infecção urinária; Hipoglicemiante, lesão, estrepe,ferida; debilidade física/fraqueza, Constipação; Câncer, Cardiotônico; anemia, coqueluche, verme; Queimaduras, Furar furúnculos; problema de próstata
Opuntioideae	*Opuntia ficus-indica, Nopalea cochenillifera, Tacinga inamoena, Opuntia monacantha, Tacinga palmadora,*	**(1)** Inflamação no reto, fadiga, dores de estômago, inflamação vaginal, engasgo, ressecamento, barriga inchada; dor de cabeça, asfixia, edema (inchaço); dor nas costas; fratura
		(2) Limpa o sangue, bronquite, furúnculo, reumatismos, prisão de ventre, disenteria, febre, infecção urinária, inflamação uterina, gripe, dor de barriga, queimaduras, constipação, diarreia, coqueluche; tosse; Feridas; problemas na prostáta; cãibras renais; lesão inflamada; cardiotônico, Atividade antitumoral moderada, efeitos antidiabéticos; Asma, vermes, inflamações, problemas na uretra.
Pereskioideae	*Pereskia sacharosa, Pereskia aculeata, Pereskia grandifolia*	**(1)** Emoliente; Câncer de estômago , hipolipemiante
		(2) Anemia; feridas, queimaduras, erisipela, lesão, inflamação, gripe, dores gerais.
Leuenbergerioideae		**(1)** Nervosismo

	Leuenbergeria bleo	**(2)** Fraqueza

Fonte: Elaborada pela autora.

Quadro 6: Comparação dos Sistemas corporais.

Subfamília	**Espécies**	**Sistemas corporais exclusivos da subfamília (1) / Sistemas corporais compartilhados (2)**
Cactoideae	*Rhipsalis baccifera, Cipocereus bradei, Cereus jamacaru, Xiquexique gounellei, Harrisia adscendens, Melocactus zehntneri, Cereus fernambucensis, Epiphyllum phyllanthus, Epiphyllum oxypetalum, Pilosocereus pachycladus, Schlumbergera truncata, Melocactus bahiensis, Selenicereus undatus, Selenicereus setaceus, Cereus albicaulis, Cereus hildmannianus, Arrojadoa rhodantha, Pilosocereus piauhyensis, Xiquexique tuberculatus, Pilosocereus arrabidae, Melocactus ernestii, Rhipsalis teres, Discocactus heptacanthus, Pilosocereus brasiliensis, Melocactus paucispinus*	**(1)** X Códigos de extensão; 08 Doenças do sistema nervoso; 14 doenças da pele; 18 Gravidez, parto ou puerpério; 04 Doenças do sistema imunológico;
		(2) 22 Lesão, envenenamento ou outras consequências de causas externas; 16 Doenças do aparelho geniturinário; 21 Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte; 11 Doenças do sistema circulatório; 01 Certas doenças infecciosas ou parasitárias;13 Doenças do sistema digestivo; 03 Doenças do sangue ou órgãos formadores de sangue; 12 Doenças do sistema respiratório; 23 Causas externas de morbidade ou mortalidade; 05 Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas; 26 Capítulo Complementar Condições de Medicina Tradicional - Módulo I; 2 Neoplasias; 15 Doenças do sistema músculo-esquelético ou do tecido conjuntivo

Opuntioideae	*Opuntia ficus-indica, Nopalea cochenillifera, Tacinga inamoena, Opuntia monacantha, Tacinga palmadora*	**(1)** -
		(2) 03 Doenças do sangue ou dos órgãos hematopoiéticos; 13 Doenças do sistema digestivo; 22 Lesão, envenenamento ou outras consequências de causas externas; 21 Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte; 16 Doenças do aparelho geniturinário; 01 Certas doenças infecciosas ou parasitárias ; 15 Doenças do sistema músculo-esquelético ou do tecido conjuntivo; 11 Doenças do sistema circulatório; 12 Doenças do sistema respiratório; 02 Neoplasias; 05 Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas; 23 Causas externas de morbidade ou mortalidade; 26 Capítulo Complementar Condições de Medicina Tradicional - Módulo I;
Pereskioideae	*Pereskia sacharosa, Pereskia aculeata, Pereskia grandifolia*	**(1)** -
		(2) 03 Doenças do sangue ou dos órgãos hematopoiéticos; 13 Doenças do sistema digestivo; 02 Neoplasias; 01 Certas doenças infecciosas ou parasitárias; 22 Lesão, envenenamento ou certas outras consequências de causas externas; 21 Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte; 05 Doenças endócrinas, nutricionais ou metabólicas; 26 Capítulo Complementar Condições de Medicina Tradicional - Módulo I;
Leuenbergerioideae	*Leuenbergeria bleo*	**(1)** -
		(2) 21 Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte

Fonte: Elaborada pela autora.

A subfamília Cactoideae foi a única que apresentou exclusividade em sistemas corporais, representando assim cinco sistemas. Cactoideae também foi a subfamília que mais teve indicações terapêuticas exclusivas, representando mais de 50 problemas de saúde ao qual somente as espécies desta subfamília (dentro da família Cactaceae) são indicadas para tratar. Contudo, essa constatação pode ser justificada pelo fato dessa subfamília possuir maior quantidade de espécies da família Cactaceae. Futuros estudos são indicados para avaliar se essa hipótese é verídica ou quais as reais justificativas para as exclusividades dessa subfamília.

Todas as quatro subfamílias apresentam atividades no sistema corporal “Sintomas, sinais ou achados clínicos, não classificados em outra parte”, ou seja, a família Cactaceae como um todo possui influência nesse sistema. Relembrando que essa também foi a categoria de sistema corporal com mais indicações terapêuticas do levantamento etnobotânico realizado, com 120 indicações terapêuticas à ela atribuídas.

As indicações terapêuticas mais compartilhadas entre as subfamílias, com exceção da subfamília Leuenbergerioideae, foram: gripe, queimaduras, feridas, inflamações e lesão, indicando que a família Cactaceae tem fortes tendências a tratar esses problemas. A subfamília Cactoideae possui 31 indicações terapêuticas que são compartilhadas com as demais subfamílias da família Cactaceae. Já a subfamília Opuntioideae mostrou 28 diferentes indicações compartilhando com as outras três subfamílias, seguida de Pereskioideae com 8 e Leuenbergerioideae com apenas 1. É válido ressaltar que esta última subfamília está sendo representada nesse trabalho por apenas uma espécie, *Leuenbergeria bleo*, o que pode justificar o fato dessa pouca quantidade de indicações terapêuticas compartilhadas (1) e exclusivas (1). Se tratando de Sistemas corporais compartilhados dessa subfamília a quantidade novamente foi 1, e dos exclusivos não houve nenhum.

Quanto as indicações terapêuticas exclusivas de cada subfamília, seguida de Cactoideae, temos Opuntioideae com 12, Pereskioideae com 3 e Leuenbergerioideae com 1.

Com relação aos Sistemas corporais, exceto Cactoideae, nenhuma outra subfamília obteve exclusividade. Quanto aos compartilhados, Cactoideae e Opuntioideae compartilharam a mesma quantidade (13), mas não os mesmos sistemas. Pereskioideae com 8 e Leuenbergerioideae com 1 sistemas cada.

Na maioria das situações seguiu-se uma ordem de maior quantidade por subfamília, de sistemas corporais e de indicações terapêuticas, tanto na exclusividade quanto no compartilhamento, decrescente: Cactoideae, Opuntioideae, Pereskioideae e Leuenbergerioideae. Uma hipótese a ser posteriormente estudada é com relação a quantidade de espécies em cada subfamília, que quanto mais espécies, maior a quantidade de sistemas corporais e de indicações terapêuticas. Se não for essa a explicação, então sugere-se que sejam analisadas as composições farmacológicas e fitoquímicas das subfamílias para analisar supostas explicações de exclusividade/compartilhamento.

Importância Relativa das Espécies de Cactáceas Medicinais

Duas espécies demonstraram grande importância relativa (IR) quanto aos usos medicinais, com IR >1, indicadas para mais de nove sistemas corporais, tendo assim importância para comunidade devido a sua versatilidade terapêutica. As demais, 33 espécies, evidenciaram um IR variando de 0,089 a 0,688 (quadro 7). A espécie mais versátil com maior índice de IR foi a *Cereus jamacaru*: IR 2,0, seguido por *Opuntia ficus-indica*: IR 1,132. Destas espécies apenas *C. jamacaru* é nativa do Brasil e endêmica, enquanto que *O. ficus-indica* é exótica, porém naturalizada. Nenhuma das duas espécies se enquadram na categoria de ameaçadas de extinção. A espécie *C. jamacaru*, apresentou em estudos farmacológicos, atividade anti-inflamatória, calmante, anticancerígena e quimiotóxica (MEDEIROS et al., 2019), confirmando sua versatilidade terapêutica.

Os menores índices de IR (=0,089) foram das espécies *Cereus albicaulis, Cipocereus bradei, Epiphyllum oxypetalum, Pereskia sacharosa, Pilosocereus arrabidae, Pilosocereus brasiliensis, Pilosocereus pachycladus, Pilosocereus piauhyensis, Rhipsalis baccifera* e *Xiquexique tuberculatus.* Destas, apenas a espécie *E. oxypetalum* é exótica, enquanto que todas as outras são nativas e endêmicas do Brasil, exceto as espécies *P. sacharosa e R. baccifera*, que não são endêmicas do Brasil.

Nos estudos de Silva & Almeida (2020) doze espécies demonstraram grande importância relativa (IR) quanto aos usos medicinais, as outras 47 espécies evidenciaram IR variando de 0,58 a 0,83, demonstrando índices bem maiores que os apresentados pelas espécies do presente estudo. No trabalho de Albuquerque et al (2007) a quantidade de espécies com IR maior que 1 foi baixa, porém a espécie *Cereus jamacaru* também se destacou dentre as dez espécies que apresentaram maiores índices, com IR igual a 1,7, enquanto que para *O. ficus-indica* o índice foi baixo, igual a 0,8.

A importância relativa de algumas plantas em comunidades rurais decorre de sua aplicabilidade no tratamento de diversos tipos de doenças e/ou sintomas em uma comunidade. Porém, pode acontecer de as propriedades das mesmas plantas serem desconhecidas em outras comunidades (RIBEIRO et al., 2014)

Quadro 7. Valores do Número de Propriedades atribuídas a uma determinada Espécie (NPE), Número de Sistemas Corporais tratados por cada espécie (NSCE) e Importância Relativa (IR) de cada espécie de cactaceae medicinal.

ESPÉCIES	NPE	NSCE	IR
Cereus jamacaru DC.	53	14	2
Opuntia ficus-indica (L.) Mill.	26	9	1,132
Melocactus bahiensis (Britton & Rose) Luetzelb.	10	7	0,688
Harrisia adscendens (Gürke) Britton & Rose	11	6	0,635
Xiquexique gounellei (F.A.C.Weber) Lavor & Calvente	10	6	0,616
Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelb.	12	5	0,583
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck	11	5	0,564
Pereskia grandifolia Haw.	7	5	0,489
Tacinga palmadora (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy	6	5	0,47
Selenicereus setaceus (Salm-Dyck) Berg	5	5	0,451
Pereskia aculeata Mill.	6	4	0,398
Selenicereus undatus (Haw.) D.R. Hunt	5	4	0,379
Cereus hildmannianus K.Schum.	4	4	0,36
Arrojadoa rhodantha (Gürke) Britton & Rose	3	3	0,27
Cereus fernambucensis Lem.	3	3	0,27
Melocactus ernestii Vaupel	3	3	0,27
Discocactus heptacanthus (Rodrigues) Britton & Rose	2	2	0,179
Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw.	2	2	0,179
Opuntia monacantha Haw.	2	2	0,179
Pseudorhipsalis alata (Swartz) Britton & Rose	2	2	0,179
Rhipsalis teres (Vell.) Steud.	2	2	0,179
Pereskia bleo (Kunth) DC.	2	1	0,108
Cereus albicaulis (Britton & Rose) Luetzelb.	1	1	0,089
Cipocereus bradei (Backeb. & Voll) Zappi & N.P.Taylor	1	1	0,089
Epiphyllum oxypetalum (DC.) Haw.	1	1	0,089
Pereskia sacharosa Griseb.	1	1	0,089
Pilosocereus arrabidae (Lem.) Byles & Rowley	1	1	0,089
Pilosocereus brasiliensis (Britton & Rose) Backeb.	1	1	0,089
Pilosocereus pachycladus F.Ritter	1	1	0,089
Pilosocereus piauhyensis (Gürke) Byles & G.D.Rowley	1	1	0,089
Rhipsalis baccifera (J.M.Muell.) Stearn	1	1	0,089
Xiquexique tuberculatus (Werderm.) Lavor & Calvente	1	1	0,089
Melocactus paucispinus Heimen & R.J.Paul	-	-	-
Schlumbergera truncata (Haw.) Moran	-	-	-
Tacinga inamoena (K.Schum.) N.P.Taylor & Stuppy	-	-	-

Fonte: Elaborado pela autora.

Fitoquímica e Farmacologia dos Cactos Medicinais

A revisão da literatura realizada com cada uma das 34 espécies de cactos listadas neste trabalho resultou em 105 artigos trazendo informações sobre a "ação farmacológica analisada" (Quadro 8) e as "substâncias fitoquímicas" (Quadro 9) das espécies.

Destacaram-se as espécies *Opuntia ficus-indica* (23), *Leuenbergeria bleo* (20), *Pereskia grandifolia* (18), *Pereskia aculeata* (16) e *Cereus hildmannianus* (11) pela maior quantidade de trabalhos abordando o tema "fitoquímica e farmacologia". Todas as outras espécies resultaram menos de dez artigos cada. As espécies: *Cipocereus bradei, Pereskia sacharosa, Cereus fernambucensis, Schlumbergera truncata, Melocactus bahiensis, Cereus albicaulis, Arrojadoa rhodantha, Pilosocereus piauhyensis, Xiquexique tuberculatus, Tacinga palmadora, Melocactus ernestii, Rhipsalis teres, Discocactus heptacanthus, Pilosocereus brasiliensis* e *Melocactus paucispinus* não obtiveram dados neste levantamento.

Os estudos de Dutra et al. (2018) destacaram *Opuntia, Pereskia e Pilosocereus* como os gêneros de cactos que têm sido extensivamente estudados e bem documentados por sua capacidade antioxidante e aplicações biológicas, no entanto, relatam que existem poucos estudos com *C. Jamacaru.* Esse destaque é também corroborado neste estudo, ao qual a espécie *C. Jamacaru* obteve apenas seis trabalhos oriundos da revisão de literatura relacionados à fitquímica e farmacologia, o que diverge do levantamento etnobotânico da espécie nesse presente trabalho, a qual se destacou pela maior quantidade de citações nos trabalhos, maior quantidade de indicações terapêuticas a ela atribuídas, maior quantidade de partes utilizadas e maior quantidade de formas de preparo citadas. Contudo, foi visto que há lacunas na literatura se tratando de estudos fitoquímicos e farmacológicos para esta espécie. É de estranhar que uma espécie que recebeu 53 diferentes usos terapêuticos seja tão pouco estudada quanto a seus componentes fioquímicos e a real eficácia de suas atividades farmacológicas para comprovar a relação com as indicações terapêuticas a qual é associada.

Vale ressaltar que essa temática relacionada às plantas da família Cactaceae é algo novo ainda. Segundo Araújo et al. (2021), recentemente foi que se descobriu o potencial antioxidante das espécies de cactos, bem como sua capacidade de prevenir ou mesmo reduzir a inflamação e suas complicações. Além disso, plantas medicinais utilizadas como alimento, como os cactos, podem conter compostos como flavonoides e alcaloides e assim apresentar fortes efeitos antioxidantes e anticancerígenos (UTTARA et al., 2009; LOBO et al., 2010).

As espécies que receberam destaque nessa linha "farmacológica" foram *Opuntia*

ficus-indica, *Leuenbergeria bleo*, *Pereskia grandifolia* e *Pereskia aculeata* pela maior quantidade de estudos e também pela diversidade de atividades a elas associadas.

As espécies de cactos foram cientificamente relatadas em diferentes estudos para diversas atividades biológicas, destacando-se principalmente ação antioxidante, anti-inflamatória, antimicrobiana, anticancerígena, antidiabética, cicatrização de feridas, antiobesidade, além de outras atividades (Quadro 8).

O estudo de Das et al. (2020) também citou essas ações dentre as mais relevantes em seu estudo, revelando as atividades antimicrobiana, antioxidante, antidiabética, hepatoprotetora, cicatrização de feridas, anticancerígena, antiviral, antiobesidade, cardiovascular, neuroprotetora para as espécies de cactos estudadas.

As atividades farmacológicas "antioxidante, antimicrobiana e anticancerígena" estiveram presentes em espécies das quatro diferentes subfamílias, representando a família como um todo. A ação anti-inflamatória esteve marcada em espécies de três subfamílias, exceto da Leuenbergerioideae.

De acordo com Yunes & Cechinel Filho (2007), dentre os produtos naturais ativos que têm mostrado resultados mais eficientes na química medicinal, pode-se destacar que aproximadamente 50% apresentam atividades antitumorais. Nesse estudo observou-se um percentual aproximado, de 44% dos resultados do levantamemento citando a atividade antitumoral. Esse mesmo quantitativo se obteve para a ação anti-inflamatória. Já para a atividade antimicrobiana foi 69%. O destaque veio para a ação antioxidante apresentada em 81% das espécies do levantamento farmacológico.

Na maioria dos trabalhos as partes da planta utilizada para análise são folhas e frutos. Também são citados cladódios, raízes, caule, sementes, flores, entre outros.

Esses dados científicos são importantes para justificar o uso etnobotânico das plantas e embasar estudos sobre a eficácia delas, pois os compostos constituintes do indivíduo são diretamente responsáveis pelas atividades que as plantas são capazes de desenvolver. Os fitoquímicos são produtos químicos não nutritivos que ocorrem naturalmente nas plantas e podem ser utilizados nos mecanismos de defesa delas (SURESHA et al., 2015). Dessa forma, as plantas de cactos utilizadas pelos humanos podem apresentar grande variedade de fitocompostos, como compostos fenólicos e nitrogenados, que têm sido relacionados com suas atividades biológicas (DAVET et al., 2009; MACIEL et al., 2015).

Nos últimos anos, os cactos têm atraído a atenção da comunidade científica devido às suas propriedades benéficas na prevenção de alguns distúrbios metabólicos, como

obesidade e diabetes (ARAÚJO et al., 2021). Entretanto, não tem chamado a atenção somente dos cientistas, a população também tem elevado o interesse nesse grupo de plantas e seus usos têm aumentado. De acordo com Levy et al. (2004), os constituintes ativos biológicos presentes em produtos naturais não são totalmente identificados, mas tem eficácia, os efeitos colaterais presumivelmente são mínimos e são adquiridos a um custo relativamente baixo.

Quadro 8: Atividades biológicas analisadas para cada espécie (que obteve dados no levantamento) e a referida parte da planta relacionada.

ESPÉCIE	PARTE VEGETAL	AÇÃO ANALISADA
Cereus hildmannianus	fruto (Sitrit et al., 2004); tecidos de calo (Jacomini et al., 2015); semente, calo e broto (Mangolin e Machado, 1997); frutos (Pereira ET AL., 2013); cladódios (Silva Santos, 2021); Caules (Tanaka, 2010)	atividade enzimática (Sitrit et al., 2004); atividade antitumoral (Jacomini et al., 2015); agente antioxidante (Mangolin e Machado, 1997); potencial antioxidante (Pereira ET AL., 2013); atividades gastroprotetora, antioxidante, antifúngica, ovicida, hemaglutinante e emagrecedora, e anticancerígena (Silva Santos, 2021); efeitos protetores anti-úlcera (Tanaka, 2010)
Cereus jamacaru	não especificado (Araújo et al., 2021), hastes (Davet et al., 2008); cladódios (Dutra et al., 2018); frutos (Vieira et al., 2022) cladódios (Medeiros et al., 2019); raiz (Mota et al., 2019)	Antioxidante e anti-inflamatório, Antiobesidade e antidiabético, Anticancerígeno e antiproliferativo (Araújo et al., 2021); potencial antibacteriano (Davet et al., 2008); capacidade antioxidante; efeitos anticitotóxicos; efeitos anticancerígenos e redução do tumor (Dutra et al., 2018); potenciais antioxidantes (Vieira et al., 2022); genotoxicidade (Medeiros et al., 2019); Atividade antifúngica (Mota et al., 2019)
Epiphyllum oxypetalum	folha (Dwita et al., 2019); folhas (Biswal et al., 2019); folhas (Upendra & Khandelwal, 2012)	propriedades cicatrizantes (Dwita et al., 2019); potencial inibidor, atividade aromática e antibacteriana contra a sífilis, atividade antiviral aromática contra a cirrose hepática, atividade contra enzimas virais do zyka vírus (Biswal et al., 2019); propriedades antimicrobianas e Atividade antifúngica (Upendra & Khandelwal, 2012)
Harrisia adscendens	raízes (Santos et al., 2018)	atividade antimicrobiana (Santos et al., 2018)
Leuenbergeria bleo	planta toda (Ch'ng, et al., 2016); folhas (Johari & Khong, 2019); folhas (Das et al., 2020); folhas (Malek et al., 2019); folhas e caules (Tan et al., 2005); folhas (Siew et al., 2019); folhas e caules (Chow et al., 2015); folhas (Cheow et al., 2019) brotos (Sulandjari & Dewi, 2018); folhas (Malek et al., 2008); folhas	atividade anti-hipertensiva e vasorelaxante (Ch'ng, et al., 2016); atividades antioxidantes e antibacterianas (Johari & Khong, 2019); Antioxidantes (Das et al., 2020); propriedades antineoplásicas (Malek et al., 2019); atividade de citotoxicidade (Tan et al., 2005); Atividade anticâncer, Antimicrobiano, Antinociceptivo, Propriedades de penetração celular, Propriedade neutralizadora de veneno de cobra (Siew et al., 2019); propriedades anticancerígenas (Chow et al., 2015); citotoxicidade e atividade de HIF (Cheow et al., 2019) ação antioxidante (Sulandjari & Dewi, 2018); atividade citotóxica (Malek et al., 2008);

	(Guilhon et al., 2015) folhas (Harlev et al., 2013); folhas (Sharif et al, 2015); folhas (Wahab et al., 2009) não especificado (Parveen et al., 2016); folhas (Meng Er et al., 2007); folhas (Rahman et al., 2017); folhas (Abdul-Wahab et al., 2012) folhas e frutos (Zareisedehizadeh et al., 2014); folhas (Harlev et al., 2013); folhas (Sim et al., 2010)	efeito antinociceptivo (Guilhon et al., 2015); efeitos antineoplásicos (Harlev et al., 2013); atividade antioxidante (Sharif et al, 2015); atividades antioxidantes, anticancer e antibacterianas (Wahab et al., 2009) ; Atividades anticancerígenas (Parveen et al., 2016); Atividades antiproliferativas e mutagênicas contra cancer (Meng Er et al., 2007); Atividades anti-obesidade e antioxidantes (Rahman et al., 2017); atividade antinociceptiva (Abdul-Wahab et al., 2012); efeitos anticancerígenos, antibacterianos e antinociceptivos (Zareisedehizadeh et al., 2014); capacidade anticancerígena (Harlev et al., 2013); toxicidade oral aguda (Sim et al., 2010)
Melocactus zehntneri	partes aéreas, casca do caule e raízes (Trentin et al., 2011); partes aéreas (Brandão et al., 2017); cladódio (Aquino-Martins et al., 2019)	potencial antimicrobiano, atividade antibiofilme, antissépticos, anti-inflamatórios ou cicatrizantes (Trentin et al., 2011); ação citotóxica (Brandão et al., 2017); Antioxidante, anti-biofilme e atividades de proteção solar (Aquino-Martins et al., 2019)
Nopalea cochenillifera	frutos (Fabela-Illescas et al., 2015)	propriedade anti-hiperglicémica (Fabela-Illescas et al., 2015)
Opuntia ficus-indica	não especificado (Araújo et al., 2021); hastes (Park & Chun, 2001); cladódios (Damasceno et al., 2016); frutos (Chougui et al., 2015); não especificado (Kaur etal., 2012); frutos (Giglio et al., 2020); fruto (Oniszczuk et al., 2020); frutos (Silva et al., 2021) não especificado (El-Mostafa et al., 2014); cladódios (Antunes-Ricardoa et al., 2019); fruto (Terzo et al., 2022); floras (El Habbani et al., 2021); sementes (Koshak et al., 2021); sementes (Bouhrim et al., 2021); semente (Berraaouan et al., 2015); sementes (Ennouri et al., 2007); cladódio (Bakour et al., 2017); cladódios (Aguirre et al., 2020); cladódios, flores e frutos (Galati et al., 2002); não especificado (Sánchez et al., 2016); não especificado (Han et al., 2019); hastes (Park et al., 2001); não especificado (Godard et al., 2010)	Antioxidante e anti-inflamatório, Antiobesidade e antidiabético, Anticancerígeno e antiproliferativo (Araújo et al., 2021); atividade de cicatrização de feridas (Park & Chun, 2001); efeitos hidratantes (Damasceno et al., 2016); antioxidante (Chougui et al., 2015); Atividade antiúlcera, atividade antiinflamatória, neuroprotetora, atividade anticancerígena, atividade antiviral, ressaca alcoólica, propriedade antidiabética, hepatoprotetora, propriedade antioxidante (Kaur etal., 2012); propriedades antioxidantes e antiaterogênicas (Giglio et al., 2020); propriedades antioxidantes (Oniszczuk et al., 2020); atividade anti-inflamatória, hipoglicemiante, antimicrobiano, antioxidante (Silva et al., 2021); propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, hipoglicêmicas, antimicrobianas e neuroprotetoras (El-Mostafa et al., 2014); citotoxicidade (Antunes-Ricardoa et al., 2019); efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios (Terzo et al., 2022); eficiência na dissolução de cálculos urinários (El Habbani et al., 2021); propriedades de cicatrização de feridas (Koshak et al., 2021); atividades antioxidante, antidiabética, antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória, hepatoprotetora e gastroprotetora, bem como suas propriedades hipolipidêmicas (Bouhrim et al., 2021); poder antioxidante (Berraaouan et al., 2015); efeitos hipocolesterolêmicos e hipolipidêmicos (Ennouri et al., 2007) ; efeito diurético, hipotensor e renal (Bakour et al., 2017); efeito antibacteriano (Aguirre et al., 2020); atividade diurética (Galati et al., 2002); atividades antimicrobiana e antibiofilme (Sánchez et al., 2016); toxicidade e a genotoxicidade (Han et al., 2019); ação antiinflamatória (Park et al., 2001); efeitos de

		redução da glicemia (Godard et al., 2010)
Opuntia monacantha	cladódios (Bari et al., 2012); cladódios (Valente et al. , 2010); cladodios (Yang et al, 2008)	antioxidante e antimicrobiana (Bari et al., 2012); atividade antioxidante (Valente et al., 2010); melhora do controle da glicemia e dos níveis de lipídios séricos (Yang et al, 2008)
Pereskia aculeata	folhas (Souza et al., 2016); folhas (Pinto et al., 2016); folhas (Pinto et al., 2015); folhas (Maciel et al., 2021); folha, caule e raiz (Carvalho et al., 2014); não especificado (Ribeiro Neto, 2020); folhas (Vieira et al., 2020); frutos (Silva et al., 2018); folhas (Pinto et al., 2020); folhas (Garcia et al., 2019); folhas (Cruz et al., 2021); folhas (Souza et al., 2014); folhas (Souza et al., 2021); folhas (Torres et al., 2022); folhas e frutos (Massocatto et al., 2022); folhas (Maciel et al., 2019)	atividade antioxidante e atividades antimicrobiana e antifúngica (Souza et al., 2016); potencial de cicatrização (Pinto et al., 2016); atividade antinociceptiva (Pinto et al., 2015); atividade antioxidante (Maciel et al., 2021); efeitos no índice de inchamento, citotoxicidade e propriedade de cicatrização de feridas (Carvalho et al., 2014); cicatrização (Ribeiro Neto, 2020); efeito na redução de peso, composição da gordura corporal e melhoramento nos sintomas gastrointestinais (Vieira et al., 2020); capacidade antioxidante (Silva et al., 2018); potencial anti-inflamatório e antipsoriático (Pinto et al., 2020); potencial antioxidante (Garcia et al., 2019); atividade antioxidante (Cruz et al., 2021); atividade fitotóxica e atividade antimicrobiana (Souza et al., 2014); atividades antioxidante, antiproliferativa, antibacteriana e capacidade de inibição contra N-nitrosação (Souza et al., 2021); potencial antioxidante e atividade anti-inflamatória (Torres et al., 2022); propriedades antioxidantes, anticolinesterásicas, moluscicidas, citotóxicas e antiproliferativas (Massocatto et al., 2022); Atividade antiinflamatória, Atividade antioxidante, Atividade antimicrobiana, Citotoxicidade, Atividade diurética e hipotensora, Atividade antinociceptiva (Maciel et al., 2019)
Pereskia grandifolia	planta inteira (Ch'ng, et al., 2016); folhas (Cheow et al., 2019); folhas (Brasil et al, 2020); planta toda (Manaf & Daud, 2016); folhas (Souza et al., 2021); folhas (Sri Nurestri et al., 2009); folhas (Sim et al, 2010); folhas (Torres et al., 2022)b; folhas (Kazama et al., 2012); folhas (Almeida et al. 2016); folhas (Liew et al., 2012), folhas (Souza et al., 2014); folhas (Carvalho et al., 2019); folhas (Harlev et al., 2013); folhas e frutos (Massocatto et al., 2022); folhas (Maciel et al., 2019); folhas (Sim et al., 2010)	atividade anti-hipertensiva e vasorelaxante (Ch'ng, et al., 2016); citotoxicidade e atividade de HIF (Cheow et al., 2019); prevenão e tratamento da obesidade (Brasil et al, 2020); atividades antimicrobianas (Manaf & Daud, 2016); diuréticos (Souza et al., 2021); efeito citotóxico (Sri Nurestri et al., 2009); potencial antioxidante (Sim et al, 2010); potencial antioxidante (Torres et al., 2022)b; atividades diurética e hipotensora (Kazama et al., 2012); efeitos anti-obesidade (Almeida et al. 2016); efeitos citotóxicos (Liew et al., 2012); atividade fitotóxica (Souza et al., 2014); capacidade antioxidante (Carvalho et al., 2019); capacidade anticancerígena (Harlev et al., 2013); propriedades antioxidantes, anticolinesterásicas, moluscicidas, citotóxicas e antiproliferativas (Massocatto et al., 2022); Atividade antiinflamatória, Atividade antioxidante, Atividade antimicrobiana, Citotoxicidade, Atividade diurética e hipotensora, Atividade antinociceptiva (Maciel et al., 2019); toxicidade oral aguda (Sim et al., 2010)
Pilosocereus arrabidae	frutos (Gonçalves et al., 2015)	atividades antioxidantes (Gonçalves et al., 2015)

Pilosocereus pachycladus	caules, frutos e flores (Brito-Filho et al., 2017); frutos (Souza et al., 2015)	reverter a resistência bacteriana mediada por bomba de efluxo (Brito-Filho et al., 2017); atividade antioxidante e antienzimática (Souza et al., 2015)
Rhipsalis baccifera	Não especificado	atividade antibiótica e antibiofilme (Brandellia et al., 2015)
Selenicereus undatus	não especificado (Araújo et al., 2021)	Antioxidante e anti-inflamatório, Antiobesidade e antidiabético, Anticancerígeno e antiproliferativo (Araújo et al., 2021)
Tacinga inamoena	frutos (Ferreira et al., 2021), frutos (Souza et al, 2007); raízes (Raimundo e Silva, 2020b)	compostos bioativos antioxidantes (Ferreira et al., 2021); também função de pró-vitamina A e de antioxidantes (Souza et al, 2007); atividades antimicrobianas (Raimundo e Silva, 2020b)
Xiquexique gounellei	não especificado (Araújo et al., 2021)	Antioxidante e anti-inflamatório, Antiobesidade e antidiabético, Anticancerígeno e antiproliferativo (Araújo et al., 2021)

Fonte: Elaborada pela autora.

O conhecimento sobre as plantas acompanha a evolução do homem na Terra. As civilizações primitivas adquiriram conhecimentos empíricos sobre a utilização das plantas na sua alimentação e simultaneamente verificaram a sua toxicidade e aplicaram-nas no tratamento de doenças, pois apresentam propriedades curativas. Assim surgiu a fitoquímica, ciência que estuda produtos químicos provenientes do metabolismo dos vegetais, descrevendo o grande número de compostos de metabólitos secundários produzidos pelas plantas (RICARDO, 2011).

As plantas de cactos contêm uma ampla gama de constituintes químicos que são sintetizados em resposta a fatores bióticos e abióticos. Os principais compostos produzidos são do grupo dos polifenóis, alcaloides, betalaínas, terpenos e ácidos graxos com valor nutricional; também aqueles relacionados a aplicações farmacológicas e alimentares (Das et al., 2020).

Nesta revisão obtivemos uma grande diversidade de compostos fitoquímicos para as espécies de cactos, descritos todos no “Quadro 9” abaixo.

Neste levantamento destacaram-se as espécies *Cereus hildmannianus* e *Leuenbergeria bleo* pela maior quantidade de trabalhos na temática “fitoquímica”. Considerando a diversidade de compostos relacionados destacam-se também as espécies *Pereskia aculeata* e *Opuntia ficus-indica*, além das duas já acima citadas. De acordo com Das et al. (2020) além das plantas do gênero *Opuntia*, *Pereskia* também são as cactáceas mais interessantes e investigadas do ponto de vista fitoquímico.

Com relação a parte da planta utilizada para extrair as substâncias fitoquímicas frutos, folhas e cladódios foram os mais citados.

Quadro 9: Substâncias fitoquímicas elucidadas para cada espécie (que obteve dados no levantamento) e a referida parte da planta relacionada.

ESPÉCIE	PARTE DA PLANTA	SUBSTÂNCIA FITOQUÍMICA
Cereus hildmannianus	Frutos (Sitrit et al., 2004); (Ninio et al., 2003); Tecidos calosos (Jorge et al., 1997); semente, calo e broto (Mangolin e Machado, 1997); tecidos calosos (Rocha et al., 2005); frutos (Pereira ET AL., 2013); frutos (NINIO et al., 2003); cladódios (Silva Santos, 2021); brotos e tecidos calosos (Oliveira e Machado, 2003)	Linalol (Sitrit et al., 2004); Linalol e Linalool derivatives (epoxy linalool, 8-acetoxy linalool, 8-hydroxy linalool and 3,7-dimethyl-1,5- octadiene-3,7-diol) (Ninio et al., 2003); isozymes (mbMDH-l/mbMDH-2) (Jorge et al., 1997); isoesterases catódicas (EST-1 e EST-2) (Mangolin e Machado, 1997); α- e β-esterase, α-carboxilesterases (EC 3.1.1.1; EST-6 e EST-7 isoenzimas) e uma α/β-arilesterase (EC 3.1.1.2; EST8 isoenzima), α/β-acetilesterase (EC 3.1.1.6; EST-2 isoenzima) e duas α-carboxilesterases (EST-3 e EST-12 isoenzimas), tiramina, α- , β- e α/βacetil, carboxila e arilesterases (Rocha et al., 2005); Luteína, Zeaxantina, Criptoxantina, b-Caroteno, 9-cis-b-Caroteno, a-Carotene (Pereira ET AL., 2013); ácido málico, ácido benzóico, aldeídos: 2- heptenal, 2-decenal,E(,Z)-2,4-decadenal, eE,(E)-2,4-decadienal, monoterpeno linalol e seus derivados (epóxi linalol e 3,7-dimetil-1,5-octadieno-3,7-diol) (NINIO et al., 2003); e ácidos orgânicos como o succínico, málico e ácidos cítricos, lactona, (7→4)- lactona metil éster); também, ácido cereptárico (ácido 3-desoxi--D-manoheptárico ou seu enantiômero) foi identificado e isolado como um éster monometílico cristalino de (7→4)-lactona e 2-C-ácido metilaldotetrônico, palmítico (C16:0) 18,6%; palmitoleico (C16:1) 11,3%, esteárico (C18:0) 13,6%; oleico (C18:1) 11%; lignocérico (C24:0) 7,1% e nervônico (C24:1) 5,7%, 2,3,5-tri-O -metilarabinose, : 2,3,4,6-tetra-O -metilgalactose, 2,3,6-tri-O-metil-galactose e 2,4,6-tri-O- metilgalactose, ácido aspártico, treonina, ácido glutâmico, valina, serina, arginina e fenilalanina (Silva Santos, 2021); tirosina (Oliveira e Machado, 2003)
Cereus jamacaru	cladódios (Araújo et al., 2021); cladódios (Dutra et al., 2018); frutos (Vieira et al., 2022); cladódios (Medeiros et al., 2019)	N-Metiltiramina, hordenina (Araújo et al., 2021); cumarinas, flavonoides e flavanol, alcaloide tiramina (Dutra et al., 2018); Ácido elágico, ácido protocatecuico, Ácido salicílico, ácido vanílico, ácido cafeico, p-ácido cumárico, ácido sináptico, trans-ácido cinâmico, Catequina, hesperetina, Naringina, rutina (Vieira et al., 2022); s fenetilamina, hordenina, tiramina, N-metiltiramina e tirosina, ácido oleico, ácido acético, cânfora, cisteína, geranil acetona, corilagina, ácido benzóico, ácido cinâmico, 1,2-benzoquinona, antraquinona, cloranil, hidroquinona, fenol e β-sitosterol (Medeiros et al., 2019)
Epiphyllum oxypetalum	folhas (Biswal et al., 2019); folhas (Upendra & Khandelwal, 2012)	4-Hidroxi-2-metilacetofenona; estigmasterol; 6-Octen-1-ol, 3,7-dimetil; Megastigmatrienona; Ciclohexilmetil hexil éster; Cipionato de testerona (Biswal et al., 2019); saponinas; Alcaloides; Flavonóides; glicosídeos; Proteínas; Esteróides; Reduzindo açúcares; Terpenoides; esteróis; Flobataninas;

		Compostos fenólicos; Resinas; compostos ácidos; taninos (Upendra & Khandelwal, 2012)
Epiphyllum phyllanthus	filoclados (Pereira et al., 2008)	saponinas e alcaloides (Pereira et al., 2008)
Harrisia adscendens	raízes (Santos et al., 2018)	2-metil-9H---carboline-2-ion, um alcalóide -- carboline; e 2′,6′-diidroxi-4′-metoxiacetofenona-2′-O---glicosídeo; acetofenona (Santos et al., 2018)
Leuenbergeria bleo	folhas (Johari & Khong, 2019) ; folhas (Das et al., 2020); Folhas (Malek et al., 2019); folhas (Harlev et al., 2013); folhas (Sharif et al, 2015); folhas(a), frutos (b) (Zareisedehizadeh et al., 2014)	hexano, Clorofórmio, metanólico (Johari & Khong, 2019); α-Tocoferol, β-sitosterol e eritritol (Das et al., 2020); β-Sitosterol, 2,4-di-terc-butilfenol, α-tocoferol e fitol, Dihidroactinidiolido, campesterol, estigmasterol, 2,4-Di-terc-butilfenol (Malek et al., 2019); Dihidroactinidiolido, 2,4-Di-terc-butilfenol, fitol, α-Tocoferol (Harlev et al., 2013); tiramina, mescalina, 3-metoxitiramina e 3,4-dimetil-β-fenetilamina, fitol e fitoesteróis (Sharif et al, 2015) 3,4-Dimetoxi- -fenetilamina 3-metoxitiramina, tiramina, palmitato de metila, linoleato de metila, Metilo-linoleato, Vitexina, -Sitosterol, glicosídeo, Dihidroactinidiolida, 2,4-Diterc-butilfenol, -tocoferol, Catequina, epicatequina, quercetina, miricetina, campesterol, estigmasterol, -Sitosterol, -Caroteno, fitol (a); Luteína (,é-caroteno-3,3 -diol) Zeaxantina (, -caroteno-3,3 -diol) (b) (Zareisedehizadeh et al., 2014)
Melocactus zehntneri	planta toda (NUNES et al., 2016); cladódio (Aquino-Martins et al., 2019)	carotenoides, flavonoides e compostos fenólicos (NUNES et al., 2016); Saponina, açúcares e glicoproteínas, Terpenos, como os ácidos ursólico e oleanólico (Aquino-Martins et al., 2019)
Opuntia ficus-indica	hastes (Park & Chun, 2001); óleo de fruta (a); fruta inteira(b); polpa (c) (Araújo et al., 2021); fruto (Oniszczuk et al., 2020); flor(a), polpa (b), semente (c), fruto (d), cladódio (e) (El-Mostafa et al., 2014)	n-hexano, acetato de etila, n-butanol (Park & Chun, 2001); Campesterol, Estigmasterol, β-Sitosterol, Estigmastanol, Portulacaxantina I e III, Vulgaxantina I, II e III, Betaxantinas -ácido aminobutírico, Indicaxantina, Betaxantinas -triptofano, Betanina, Isobetanina, Betanidina, Gomphrenina I, Neobetanina, (all-E) -violaxantina, (all-E)-neoxantina, (9Z)-violaxantina, (all-E)-anteraxantina, (all-E)-luteína, (all-E)-zeaxantina, Luteína- 5,6-epóxido, (todo-E)-α-caroteno, (todo-E)-β-caroteno, (9Z)-β-caroteno, licopeno, hexósido de ácido protocatecuico, derivado de ácido ferúlico, hexósido de ácido ferúlico, hexósido de ácido sinápico, derivado de ácido piscídico, ácido piscídico, ácido 4-hidroxibenzóico derivado, Quercetina-hexosídeo-pentosídeo, Quercetina-hexosídeo, quercetina glicosídeo, Isorhamnetin glucoxil-ramnosil-ramnósido, Isorhamnetin glucoxil-ramnosil-pentósido, Isorhamnetin hexosil-hexosil-pentósido, Isorhamnetin glucoxil-pentósido, Rutina, kaempferol-glucosil-ramnósido, Isorhamnetin derivado, Isorhamnetin-rutinoside, Naringin, β pinene, Camphene, α fllandrene, ρ – cymene, Limonene, 1,8-cineol, β ocimene, 3-carene, γ terpinene, Linalool, α farnesene (Araújo et al., 2021); protocatecuico, siríngico, 4-OH-benzóico, vanílico, gentísico, salicílico, cafeico, trans-sinapico e cis-sinapico, p-cumárico, ferúlico, isoferúlico, m-cumárico e 3,4-dimetoxicinâmico (Oniszczuk et al., 2020); Ácido gálico, Quercetina 3-O-Rutinoside, 4 Kaempferol 3-O-Rutinoside, 5 Quercetin 3-O-Glucoside, 6 Isorhamnetin 3-O-Robinobioside, 7 Isorhamnetin 3-O-Galactoside, 8 Isorhamnetin 3-O-Glucoside, 9 Kaempferol 3-O-Arabinósido (a), Quercetina, Isorhamnetin, Kaempferol, Luteolina, glicosídeos isorhamnetin (b), Isômero de feruloil-sacarose, isômero de feruloil-sacarose, Sinapoil-diglucosídeo, taninos (c), Kaempferol, Quercetina, Isorhamnetin (d), Cumaric, 3,4-

		dihydroxybenzoic, 4-hydroxybenzoic, Ferulicacid, Salicylicacid, Isoquercetin, Isorhamnetin-3-O-glucoside, Nicotiflorin, Rutina, Narciso (e) (El-Mostafa et al., 2014)
Opuntia monacantha	cladódios (Bari et al., 2012); cladódios (Valente et al. , 2010)	Alcalóides, flavonoides, taninos e saponinas foram encontrados no extrato metanólico, n-hexano, Clorofórmio, Acetato de Etila, n-butanol, Metanol, Ácido ascórbico (Bari et al., 2012); a -e b-glicosídeos, metil terciários, kaempferol, isorhamnetin (Valente et al. , 2010)
Pereskia aculeata	folhas (Souza et al., 2016); folhas (Pinto et al., 2015); folhas (Garcia et al., 2019); folhas (Torres et al., 2022)	(E)-β-Ionona, Di-hidro-β-agarofurano, cis-Di-hidro-maiurona, Óxido de cariofileno, α-Muurolol, ar-Tumerona, 14-Hidroxi-(Z)-cariofileno, (Z)-3-Hexenil salicilato,14-hidroxi-9-epi-(E)-cariofileno, 2-hexil-(E)-cinamaldeído, 1-Octadecene, 2-Ethylhexyl salicilate, Acorone, Cyclopentadecanolido, 1-Nonadecen-ol, (Z,Z)-Metil-4,6-hexadecadieno, (5E,9E)-Farnesil acetona, Hexadecanoato de metila, Hexadecanoato de isopropila, Linoleato de metila, Octadecanoato de metila, ácido linoléico, fitol (Souza et al., 2016); triptamina, abrina, mescalina, hordenina, petunidina, di-terc-butilfenol e quercetina (Pinto et al., 2015); cis Ácido catárico, trans Ácido catárico, Derivado do ácido cafeico, Quercetina-O-pentosídeo-O-rutinosídeo, Quercetina-O-pentosídeo-O-hexosídeo, Quercetina-3-O-rutinosídeo, Isorhamnetin-O-pentosídeo-O-rutinosídeo, Isorhamnetin-O-pentosídeo-O-hexosídeo, Kaempferol-3-O-rutinosídeo, Isorhamnetin-3-O-rutinosídeo (Garcia et al., 2019); 2,4-Di-terc-butilfenol, Isocampano, Fitol, Esqualeno, γ-Tocoferol, Vitamina E, α-Tocoferolquinona, Campesterol, γ-Sitosterol, Fucosterol, Lupeol (Torres et al., 2022)
Pereskia grandifolia	folhas (Agostini-Costa et al., 2014); folhas (Harlev et al., 2013)	Luteína, α-caroteno, trans-β-caroteno, 9-cis-β-caroteno, 13-cis-β-caroteno, neoxantina, violaxantina, luteína gosta, zeaxantina (Agostini-Costa et al., 2014); Hexano, acetato de etila, 2,4-di-terc-butilfenol, metanólico (Harlev et al., 2013)
Pilosocereus arrabidae	frutos (Gonçalves et al., 2015)	rutina e quercetina, catequina, isorhamnetin; di-hidrocaempferol; quercetina 3 ou 4′O-glicosídeo, kaempferol, isorhamnetin-3-Oglicosídeo (Gonçalves et al., 2015)
Pilosocereus pachycladus	caules, frutos e flores (Brito-Filho et al., 2017); frutos (Souza et al., 2015)	4-hidroxi-3,5-dimetoxi benzaldeído, decanol, feofitina a e hidroxifeofitina a, siringaldeído, ácido p-hidroxifenilacético, 3,3′-bisdemetilpinoresinol (Brito-Filho et al., 2017); betanina, isobetanina, 4′-malonil-betanina, 4′-malonil-isobetanina (Souza et al., 2015)
Selenicereus setaceus	frutos (Lima et al., 2013)	flavonoides amarelos e polifenóis (Lima et al., 2013)
Selenicereus undatus	frutos (Lima et al., 2013); óleo de celulose (a); casca (b) (Araújo et al., 2021)	flavonoides amarelos e polifenóis (Lima et al., 2013); α-Tocoferol, γ-Tocoferol, campesterol, estigmasterol, β-sitostero (a); γ-Sitosterol, ácido gálico, protocatecuico, p-hidroxibenzoico, ácido vanílico, cafeico, ácido siríngico, p-cumárico, Ácido salicílico, ácido cafeotânico, Ácido benzóico, Catequina, rutina, Eicosane, heptacosano, Nonacosane, octadecano, β-amirina, Ergosta-4,6,8(14),22-tetraen-3-ona (b) (Araújo et al., 2021)
Tacinga inamoena	Raízes (Raimundo e Silva, 2020)a; frutos (Ferreira et al., 2021); raízes (Raimundo e Silva, 2020)b	Tanino, Flavonóides, ácido gálico, ácidos fenólicos, flavonoides, cumarinas, pigmentos hidrossolúveis, taninos, alcaloides e terpenos conjugados (Raimundo e Silva, 2020a); flavonoides, compostos fenólicos e antocianinas, betalaínas, betaxantinas, betacianina (Ferreira et al., 2021); ,b-sitosterol-3-O-D-glucopiranósido,N-transfer-feruloil-4-O-metildopamina, N-cis-feruloil-4-O-metildopamina, N-trans-feruloil tiramina eN-cis-feruloil tiramina (Raimundo e Silva, 2020b)

Xiquexique gounellei	Cladódios (Araújo et al., 2021)	ácido gálico, ácido cafeico, ácido siríngico, ácido clorogênico, Catequina, epicatequina, Galato de epicatequina, Epigalocatequina galato, Quercetina 3-glicosídeo, rutina, Kaempferol 3-glicosídeo, Naringenina, hesperidina (Araújo et al., 2021)

Fonte: Elaborada pela autora.

A seguir serão destacados alguns grupos de substâncias fitoquímicas das plantas que receberam destaque neste levantamento.

Os compostos fenólicos são metabólitos secundários e podem ser divididos em ácidos fenólicos, flavonoides, cumarinas, estilbenos, taninos condensados e hidrolisáveis, lignanas e ligninas. Estes compostos têm despertado cada vez mais o interesse da comunidade científica, que tem destacado não só os seus efeitos biológicos, mas também o seu potencial de aplicações nos mais diversos domínios tecnológicos (Santana, 2016; Araújo et al., 2020). Os compostos fenólicos são bem representados no nosso cotidiano através do sabor, odor e coloração de diversos vegetais, que funcionam como atrativos para animais que participam do processo de polinização ou de dispersão de sementes, além de despertar o interesse do homem devido sua importante na proteção às plantas contra os raios UV, insetos, fungos, vírus e bactérias (RICARDO, 2011).

As betalaínas são pigmentos nitrogenados naturais solúveis em água, sintetizados via ácido shiquímico a partir da tirosina, e são responsáveis pela coloração vermelho-violeta em plantas, frutas e vegetais. Esses compostos têm como unidade estrutural comum o ácido betalâmico, que se condensa com vários aminoácidos ou estruturas contendo indolina para formar betaxantinas e betacianinas, respectivamente (García-Cayuela et al., 2019).

Os alcaloides também são uma classe valiosa de metabólitos secundários encontrados em plantas de cactos que foram estudados por mais de 100 anos, sendo principalmente derivados de isoquinolina e fenetilamina (Cassels, 2019; del Socorro Santos-Díaz & Camarena-Rangel, 2019).

Mescalina, hordenina, Nmetiltiramina, tiramina e macromerina são alguns dos alcaloides mais comumente encontrados nessas plantas (del Socorro Santos-Díaz et al.2017). Além disso, como os alcaloides estão associados ao desempenho do sistema nervoso de mamíferos, muitos remédios para distúrbios emocionais, um mal crescente na sociedade moderna, são derivados deles (MANN, 2002).

Uma variedade de compostos bioativos é encontrada em produtos naturais incluídos em uma dieta saudável e têm sido associados à promoção da saúde humana na última década. (RODRÍGUEZ-MATEOS et al., 2014). Produtos naturais com ação específica no ciclo celular são utilizados como agentes antineoplásicos. Entre os produtos citotóxicos naturais utilizados clinicamente no tratamento das neoplasias estão os alcaloides vegetais, compostos nitrogenados biosintetizados a partir de aminoácidos (OLIVEIRA & ALVES, 2002).

Aplicação das espécies medicinais no desenvolvimento de produtos

Com o objetivo de descobrir patentes e produtos que vêm sendo desenvolvidos com as 34 espécies de cactáceas medicinais ao redor do mundo foi realizada essa pesquisa, considerando produtos de utilização nas mais diversas finalidades. Conhecer não apenas a utilização medicinal, mas também se estão sendo aplicadas para outras finalidades e quais são elas.

Espacenet é um Banco de patentes cuja atividade principal é a busca e exame de pedidos de patente e a concessão de patentes europeias. Também fornecem informações sobre patentes, pois trabalham em estreita cooperação com os escritórios de patentes dos Estados membros e de outros países ao redor do mundo. Com sua cobertura mundial e recursos de pesquisa, a Espacenet oferece acesso a informações sobre invenções e desenvolvimentos técnicos de 1782 até hoje, sendo atualizado diariamente. Ele contém dados sobre mais de 140 milhões de documentos de patentes de todo o mundo. Possui informações de patentes que foram concedidas e se ainda está em vigor (ESPACENET, 2023).

Sendo assim, o Espacenet é ideal para pesquisar e encontrar publicações de patentes, tradução automática de documentos de patente e acompanhar o progresso das tecnologias emergentes. Sobretudo, por estes motivos foi o Banco escolhido para a realização deste levantamento.

Foi obtido um total de 1.154 patentes para as 34 espécies de cactáceas medicinais no levantamento realizado no Espacenet, sendo 891 patentes somente para a espécie *Opuntia ficus-indica*, considerando-se os principais produtos listados. Assim também foi feito para a espécie *Schlumbergera truncata* com 94 patentes no resultado da busca.

Após o filtro individual as espécies *Arrojadoa rhodantha, Cereus albicaulis, Cereus fernambucensis, Cipocereus bradei, Discocactus heptacanthus, Epiphyllum phyllanthus, Harrisia adscendens, Melocactus bahiensis, Melocactus ernestii, Melocactus paucispinus, Melocactus zehntneri, Pilosocereus arrabidae, Pilosocereus brasiliensis, Pilosocereus piauhyensis, Rhipsalis teres, Tacinga inamoena, Tacinga palmadora, Xiquexique gounellei* e *Xiquexique tuberculatus* não tiveram resultados de patentes na pesquisa. As demais espécies os produtos e referências estão listados no "Quadro 10" abaixo.

A maioria dos produtos é para finalidades medicinais, comprovando ainda mais a aplicabilidade das espécies e a necessidade de estudos sobre a eficácia e atividades biológicas de cada uma. Contudo, podem-se observar também produtos em áreas como cosmética, alimentícia, tecnológicos, novos cultivos, entre outros.

A origem das patentes é de vários países do mundo: China, Coreia, Estados Unidos, Brasil, Japão, Portugal, Marrocos, Espanha, Alemanha, Reino Unido, Malásia e Austrália e foram criadas no período de mais de duas décadas atrás até 2022. A maioria das espécies são nativas do Brasil, mas muitas não são endêmicas do país, ocorrendo também em outras localidades do mundo. Esse fator pode justificar a existência de tantas patentes em diversos países.

Uma outra hipótese que pode-se pensar é a ocorrência de biopirataria, fazendo com essas espécies chegassem a países distantes de sua origem para lá serem exploradas e gerarem riquezas externas. A biopirataria é a exploração, manipulação, exportação de recursos biológicos, com fins comerciais, e tem ínsita a idéia de contrabando de espécimes da flora e da fauna com apropriação de seus princípios ativos e monopolização desse conhecimento por meio do sistema de patentes, na esteira das leis de direito de propriedade intelectual do GATT e da Organização Mundial do Comércio (OMC) (GOMES, 2007).

Para Sirvinskas, a Lei 9.279/96 que disciplina a Lei de Patentes, "estabeleceu que os países que utilizarem matéria prima de outro país para a fabricação de medicamentos deverão pagar royalties"(SIRVINSKAS, 2004). No Brasil não é permitido patente sobre plantas ou animais, apenas sobre microorganismos transgênicos, segundo o artigo 18 da Lei de Patentes (BRASIL, 1996). A biodiversidade é um recurso local, não devendo ser visto como patrimônio comum da humanidade, pois está dentro do território de um determinado país que é responsável pela sua conservação (VALÉRIO et al., 2010).

Quadro 10: Patentes e produtos para as espécies de cactos medicinais.

Espécie	Produto ou Patente	Número ou referência	Base Consultada
Cereus hildmannianus	Um novo e distinto *Cereus* cultivado chamado 'Paolina'	US2018092278P1 (P3)	Espacenet
	Medicamentos que melhoram o humor, capazes de aliviar ou reduzir eficazmente o estresse	GB2381195A	Espacenet
	Composição cosmética altamente conservante e antibacteriana	EP1604647A1 (B1)	Espacenet
Cereus jamacaru	Cosmético para hidratação da pele e umectante	WO2019178657A1	Espacenet
Epiphyllum oxypetalum	Agente clareador eficaz nos cuidados com a pele visando o clareamento	JP2015205833A	Espacenet
	Composição Cosmética para Clareamento da Pele	KR102018513B1 (A)	Espacenet
	Fornecer preparações externas e internas para a pele. efeito antioxidante, efeito inibidor da colagenase, efeito clareador, efeito promotor da produção de filagrina, efeito anti-inflamatório, efeito de proliferação celular, efeito promotor da produção de colágeno e efeito promotor da produção de ácido hialurônico.	JP2017132694A (B2)	Espacenet
	Preparação farmacêutica para tratar: hepatite viral, colecistite, câncer, colelitíase, doenças renais cálculo e litíase urinária, dismenorréia, inflamação ginecológica, sardas (anti-radicais livres), hiperlipemia e hipercolesterolemia.v	CN101357152A	Espacenet
	Fármaco prevenção e tratamento da polinose	JP2011162515A	Espacenet
	Composição cosmética para hidratação da pele	KR101926783B1 (A)	Espacenet
	Coalhada de feijão seca capaz de eliminar o calor do pulmão e tonificar o qi e seu método de preparação	CN104171014A	Espacenet
	Composição da medicina tradicional chinesa para o tratamento da esquizofrenia	CN105833089A	Espacenet
	Composição da medicina tradicional chinesa para o tratamento de enfisema	CN105816671A	Espacenet
	Medicina Tradicional Chinesa para o Tratamento da Miotenosite	CN105833200A	Espacenet
	Preparação da bebida natural de frutas e vegetais. É refrescante na boca, sabor único, cheiro perfumado, rico em fragrância de frutas e fragrância de chá e azedo, doce e saboroso, e tem efeitos de resfriamento e limpeza de calor, limpeza de calor e aliviando toxinas, promovendo o apetite e fortalecendo o baço.	CN107549529A	Espacenet
Leuenbergeria bleo	Refere-se a ligantes peptídicos EGFR hiperestáveis derivados de plantas, particularmente isolados de Pereskia belo	WO2021006819A1	Espacenet
	Produto vegetal destinado a suplementar a alimentação de humanos e animais; ou	BRPI0600516A	Espacenet

	utilizado como fitocosméticos; alimentos funcionais e/ou nutracêuticos; soluções antioxidantes; produtos de atividade anti-dermatogênica, antianêmica e/ou antiinfecciosa.		
Nopalea cochenillifera	Composições terapeuticamente eficazes de efetuar a modificação da glicose e insulina no sangue, para facilitar a perda de peso, prevenir o ganho de peso e proporcionar efeitos benéficos no processo de envelhecimento.	WO2006078848A1	Espacenet
Opuntia monacantha	Uma nova variedade de Jeju Baeknyeoncho, Imperial Baeknyeoncho, e mais especificamente, uma nova variedade de Jeju Baeknyeoncho, que é uma nova raça de Jeju Baeknyeoncho, que é criada por cultivo por polinização taga e derivada das plantas acima .	WO2020251276A1	Espacenet
	Fornecer uma preparação externa altamente segura para uso externo/banho que tenha excelentes efeitos como promotor da proliferação de fibroblastos e seja eficaz na prevenção do envelhecimento da pele pela mistura destes.	JP2002068933A	Espacenet
	Fornecer um pó tópico de medicina chinesa que possa curar de forma abrangente queimaduras	CN106038659A	Espacenet
	Uma composição para lavagem das mãos compreendendo uma cultura de bactérias de ácido lático de flor de cacto e um método para produzir o mesmo e, em particular, adicionando uma cultura de bactérias de ácido láctico de flor de cacto para melhorar as propriedades antibacterianas e o poder de limpeza	KR102452738B1	Espacenet
	Conversão dos extratos em preparações secas de extrato de palma forrageira com adjuvantes farmacêuticos padrão em várias formas farmacêuticas de administração	WO2009060024A1	Espacenet
	Inibidor derivado de planta da reação de Maillard para prevenir o envelhecimento da pele e ainda para aplicação em preparações externas para a pele ou alimentos.	JP2013103930A	Espacenet
	Composição à base de ervas útil, por exemplo, como suplemento dietético e/ou produto médico, um medicamento e para tratamento ou prevenção de diabetes mellitus-II, para perda de peso, compreende partes de plantas de cactos e plantas adicionais contendo óleo essencial	DE102011084162A1	Espacenet
	Bioprocesso para preparação de meio de cultivo a partir do fruto de cacto do gênero opuntia para produção de biomassa de leveduras, biocombustíveis, proteínas e químicos renováveis	WO2020256535A1	Espacenet
	Composição para cosméticos clareadores e hidratantes, bem como método de preparação e finalidade da composição	CN109498495A	Espacenet
Pereskia	Produto vegetal destinado a suplementar a	BRPI0600516A	Espacenet

aculeata	alimentação de humanos e animais; ou utilizado como fitocosméticos; alimentos funcionais e/ou nutracêuticos; soluções antioxidantes; produtos de atividade anti-dermatogênica, antianêmica e/ou antiinfecciosa.		
	A invenção pertence ao campo técnico das máquinas de colheita de pereskia aculeata e descreve um veículo de remoção de espinho de pereskia aculeata de tipo de posicionamento de suspensão de fluxo de ar acionado por pressão, sucção auto-rotativa , veículo de remoção de espinho de pereskia aculeata ,	CN110301225A (B)	Espacenet
Pereskia grandifolia	Produto vegetal destinado a suplementar a alimentação de humanos e animais; ou utilizado como fitocosméticos; alimentos funcionais e/ou nutracêuticos; soluções antioxidantes; produtos de atividade anti-dermatogênica, antianêmica e/ou antiinfecciosa.	BRPI0600516A	Espacenet
	Composição cosmética altamente conservante e antibacteriana	EP1604647A1 (B1)	Espacenet
Pereskia sacharosa	Composição para melhorar a saúde ocular	MY179369A	Espacenet
Pilosocereus pachycladus	Uma composição adequada para reduzir ou aliviar o estresse, compreendendo um ou mais extratos de células-tronco vegetais (brotos apicais, câmbio, meristemas apicais de raízes) e uma ou mais essências florais.	GB2603634A	Espacenet
	Medicamentos que melhoram o humor, capazes de aliviar ou reduzir eficazmente o estresse	GB2381195A	Espacenet
Rhipsalis baccifera	Novas plantas	AU2006257088A1	Espacenet
Schlumbergera truncata	Laminado para neutralizar uma resposta de etileno em plantas, método de fabricação ou uso do mesmo	US2005260907A1	Espacenet
	Desenvolver uma novaCultivar Schlumbergera de porte ereto e compacto e flores com combinação única de cores	US2011219505P1 (P2)	Espacenet
	Um fertilizante para plantas	CN104370664A	Espacenet
	Um método de propagação de Phyllocacti (são plantas epífitas nativas de uma pequena região na Serra dos Órgãos ao norte do Rio de Janeiro, Brasil na América do Sul.)	EP3192351A1	Espacenet
	Um método de remoção de phylloclades superiores de Phyllocacti	WO02060237A2 (A3)	Espacenet
	Uma formulação de comprimido de espuma que alivia as deficiências relacionadas do tipo de pó misturado	CN1210021C (A)	Espacenet
	Fornece uma nova formulação de dosagem de comprimido contendo um agente para bloquear o local de ligação do etileno em plantas e um ingrediente efervescente, em mistura com um ou mais veículos e/ou excipientes aceitáveis.	US6897185B1	Espacenet

	Composição termoplástica compreendendo um material de liberação de inibidores de resposta de etileno	WO2004101668A2 (A3)	Espacenet
	Métodos para aumentar o rendimento da colheita	KR20150121070A	Espacenet
	Filme laminado para crescimento de plantas e dispositivo de irradiação para crescimento de plantas	EP3498084A1 (A4)	Espacenet
	Método de cultivo de plantas	US2009307970A1	Espacenet
	Preparação de nanopartículas metálicas em plantas	US2005009170A1	Espacenet
	Regulação da fertilidade das plantas pela modulação dos níveis de GABA nas flores	US2004177398A1 (B2)	Espacenet
	Método para modificar a expressão gênica de um fungo fitopatogênico	US2007061918A1 (B2)	Espacenet
	Plantas transgênicas resistentes ao ozônio	US2013055471A1	Espacenet
Selenicereus setaceus	A presente invenção é para resolver tal problema, e contém um componente vegetal hidratante para o qual um efeito hidratante continua por um longo tempo, e para pele, ressecamento, pele áspera, rachaduras, barbatanas vermelhas, caspa, coceira, doença inflamatória . Para prevenir, reduzir ou melhorar, como e para cabelos, ressecamento, ressecamento, pontas duplas, corte de cabelo, um agente cosmético ou agente de banho eficaz para conferir brilho ou problemas de pele, como pele áspera, rachaduras e barbatanas vermelhas.	JP2001122760A	Espacenet
Selenicereus undatus	Composição Anti-Câncer	KR101230918B1 (A)	Espacenet
	Medicamentos que melhoram o humor, capazes de aliviar ou reduzir eficazmente o estresse	GB2381195A	Espacenet
	Fornecer um conservante de fruta do dragão de coração vermelho que seja altamente direcionado, seguro e confiável e tenha um bom efeito de preservação e um método de preparação do mesmo.	CN107094870A	Espacenet
	Fornecer um método para armazenamento pós-colheita e preservação de pitaia.	CN105010520A (B)	Espacenet
	Fornecer um dispositivo para auxiliar o plantio de pitaya.	CN205567252U	Espacenet
	A presente invenção é para resolver tal problema, e contém um componente vegetal hidratante para o qual um efeito hidratante continua por um longo tempo, e para pele, ressecamento, pele áspera, rachaduras, barbatanas vermelhas, caspa, coceira, doença inflamatória . Para prevenir, reduzir ou melhorar, como e para cabelos, ressecamento, ressecamento, pontas duplas, corte de cabelo, um agente cosmético ou agente de banho eficaz para conferir brilho ou problemas de pele, como pele áspera, rachaduras e	JP2001122760A	Espacenet

	barbatanas vermelhas.		
	Um método para revestir um item ingerível compreendendo: a) triturar pelo menos uma seção de um tecido vegetal comestível para formar uma multiplicidade de partes de tecido vegetal comestíveis moídas	WO2016004057A1	Espacenet
Opuntia ficus-indica	Farmacêutica para atividade antimicrobiana, antiviral e antifúngica	US2022226411A1	Espacenet
	Composições terapeuticamente eficazes de efetuar a modificação da glicose e insulina no sangue, para facilitar a perda de peso, prevenir o ganho de peso e proporcionar efeitos benéficos no processo de envelhecimento.	WO2006078848A1	Espacenet
	Produção de meio de cultura para leveduras e de fermentação com leveduras, à base do fruto do cacto	WO2020256535A1	Espacenet
	Composição cosmética contendo extrato	WO2021084136A1	Espacenet
	Composição para o tratamento de hemorroidas e doenças relacionadas	EP2473178A2	Espacenet
	Uso de um extrato de opuntia ficus - indica e compostos isolados deste para proteção de células nervosas	WO03037324A1	Espacenet
	Formulações de extrato usadas para o tratamento e prevenção do diabetes mellitus II.	US10857193B2 (A1)	Espacenet
	Composições para o tratamento da doença do refluxo gastroesofágico (drge)	EP2379093A2 (B1)	Espacenet
	Composição cosmética ou dermatológica para clarificar a pele	WO2017037001A1	Espacenet
	COMPOSIÇÕES COSMÉTICAS TÓPICAS para neutralizar o processo de envelhecimento	WO2017106284A1	Espacenet
	Composição farmacêutica para prevenção e tratamento de cicatriz	WO02060391A2 (A3)	Espacenet
	Composições nutracêuticas, cosméticas ou farmacêuticas úteis na prevenção ou tratamento da hipertrofia ou hiperplasia prostática benigna, da alopecia androgênica e da acne	EP3113784A1 (B1,B3)	Espacenet
	Método de fabricação de bebida saudável com efeitos médicos de ação anti-inflamatória e alívio da dor,	US2014147532A1	Espacenet
	Corante comestível extraído de Opuntia ficus - indica	KR100470482B1 (A)	Espacenet
	Composição para reduzir a absorção de gordura	GB2490126A	Espacenet
	Método de preparação de macarrão, incluindo extratos de cactos	KR100951455B1 (A)	Espacenet
	Utilização de frações específicas obtidas dos cladodos de opuntia ficus - planta indica para tratamento de câncer	WO2021133362A1	Espacenet
	Preparo de um medicamento para o tratamento das depressões	EP1682162A1 (B1)	Espacenet
	Método de produção de alimentos a partir de frutos de cacto	US2015223476A1	Espacenet

	Composição para melhorar o aprendizado e a memória	KR101158409B1 (A)	Espacenet
	Solidificante de queijo natural contendo opuntia ficus e método para produzir o mesmo	KR100798522B1	Espacenet
	Tratamento cosmético da pele e da calvície e regeneraçao e crescimento do cabelo	US2022226410A1	Espacenet
	Planta Opuntia chamada "Seleno-Orange"	US2013254957P1 (P3)	Espacenet
	Fertilizantes, pesticidas e intensificadores de regeneração e crescimento de plantas à base de cactos	WO2017033199A2 (A3)	Espacenet
	Composição para melhorar a função cognitiva tendo um efeito de melhoria da função cognitiva	KR102205674B1	Espacenet
	Composição para prevenir ou tratar distúrbios da menopausa	KR101687271B1 (A)	Espacenet
	Produção de agente estático carcino	JPS6185324A	Espacenet
	Ração para aves e seu modo de preparo	CN104054918A	Espacenet
	Fabricação de um produto líquido para purificação do sangue e redução de cálculos renais e ácido úrico	ES2143439A1 (B1)	Espacenet
	Método de fabricação de torta de chocolate de cacto	KR20160147313A	Espacenet

Fonte: Elaborada pela autora.

Conclusões

Uma diversidade de espécies da família Cactaceae foi relatada pelo uso com finalidademedicinal em todas as regiões do Brasil. Plantas que são conhecidas e utilizadas por diversas comunidades detentoras de grande conhecimento tradicional sobre suas potencialidades terapêuticas, e que vêm perpetuando esses conhecimentos há anos, de geração em geração. Muitas indicações terapêuticas foram descritas incluindo diferentes sistemas corporais, atribuindo profunda importância à esta família, principalmente para as comunidades locais que fazem uso mais frequente das espécies. De acordo com Silva & Almeida (2020), essas comunidades, de geração a geração, adquiriram conhecimentos através da experiência do uso, caracterizando o potencial medicinal das espécies.

Dentre as espécies citadas, a maioria revela uma grande potencialidade medicinal, indicadas para diversos tratamentos, e duas delas apresentando importância relativa significativa, demonstrando ainda mais a relevância de estudos como esse e da necessidade de ações de conservação para a família. *Cereus jamacaru* se destacou nessa pesquisa em vários

sentidos: como a espécie mais frequente nos trabalhos, a mais versátil, obteve o maior índice de IR, com mais indicações terapêuticas à ela atribuídas, maior quantidade de partes utilizadas para o preparo medicinal e também a que mais recebeu diferentes formas de preparo.

Ainda existem poucas comprovações das atividades biológicas das espécies medicinais, demonstrando uma lacuna em pesquisas fitoquímicas e farmacológicas, apesar de algumas espécies já terem seus potenciais comprovados.

Algumas das espécies incluídas neste trabalho foram citadas em categorias de ameaça de extinção, de acordo com a classificação da IUCN, gerando um alerta para a conservação das cactáceas no país, que tem o número de espécies na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção aumentando a cada versão. Desse modo, evidencia a relevância da conservação dessas plantas e a necessidade de estudos mais aprofundados para comprovar a eficácia das espécies relatadas.

Desse modo, considera-se que esta pesquisa pode fornecer contribuições para trabalhos posteriores acerca dos usos medicinais de espécies da família Cactaceae no Brasil, bem como estudos conservacionistas e de comprovações das potencialidades químicas e farmacológicas presentes nessas plantas.

Referências Bibliográficas

ABDUL-WAHAB, I. R. et al. Anti-nociceptive activity of Pereskia bleo Kunth. (Cactaceae) leaves extracts. **Journal of Ethnopharmacology** 144 (2012) 741–746.

AGOSTINI-COSTA, T. S. et al. Carotenoid composition of berries and leaves from a Cactaceae – Pereskia sp. **Journal Of Functional Foods** 11 (2014) 178–184.

AGUIRRE, D. P. R. et al. Comparative antibacterial potential of silver nanoparticles prepared via chemical and biological synthesis. **Arabian Journal of Chemistry** (2020) 13, 8662–8670.

ALBUQUERQUE, U. P. et al. Medicinal plants of the Caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology** 114 (2007) 325–354

ALMEIDA, M. E. F. et al. Improvement of physiological parameters of rats subjected to hypercaloric diet, with the use of Pereskia grandifolia (Cactaceae) leaf flour. Obesity **Research & Clinical** Practice (2016) 10, 701—709.

ALBUQUERQUE, U.P, ANDRADE, L.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. 16, 1677- 941X, 2002.

ALVES, M. S.; MEDEIROS, M. A. A.; PEREIRA, C. T.; SIMÃO, K. L. A.; SIMÃO, B. L. A.; FILHO, A. A. O. Avaliação da atividade antineoplásica e antiviral do monoterpeno Ascaridol presente em plantas da caatinga: estudo in silico. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, 13(03), 2317-3122, 2019

ANDERSON, E. F. **The cactus family**. Portland, Or: Timber Press, 2001.

ANDRADE, C.T.S.; MARQUES, J.G.W; ZAPPI, D.C. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. **Rev. Bras. Pl. Med.,** Botucatu, v.8, n.3, p.36-42, 2006.

ANTUNES-RICARDO, M. et al. Isorhamnetin glycoside isolated from Opuntia ficus-indica (L.) MilI induces apoptosis in human colon cancer cells through mitochondrial damage.

Chemico-Biological Interactions 310 (2019) 108734.

ARAÚJO, F. F. et al. Underutilized plants of the Cactaceae family: Nutritional aspects and technological applications. **Food Chemistry** 362 (2021) 130196.

ARAÚJO, T. A. S.; MELO, J. G.; ALBUQUERQUE, U. P. Plantas Medicinais. In: Albuquerque, U. P. (Ed.). **Introdução à Etnobiologia**. Recife: NUPPEA, 2014.

AQUINO-MARTINS, V. G. Q. et al. In Vitro Antioxidant, Anti-Biofilm, and Solar Protection Activities of Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Pulp Extract. **Antioxidants** 2019, 8, 439; doi:10.3390/antiox8100439.

ARUWA, C. E., AMOO, S. O., & KUDANGA, T. Opuntia (Cactaceae) plant compounds, biological activities and prospects – A comprehensive review. **Food Research International**, 112, 328–344. https://doi.org/10. 1016/j.foodres.2018.06.047. 2018.

BAKOUR, M. et al. Comparison of hypotensive, diuretic and renal effects between cladodes of Opuntia ficus-indica and furosemide. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine** 2017; 10(9): 900–906.

BARI, M. N. et al. Biological Activities of Opuntia Monacantha Cladodes. **J.Chem.Soc.Pak.,**Vol. 34. No.4, 2012.

BARTHLOTT, W.; HUNT, D. R. Cactaceae. In: KUBITZKI, K.; ROHWER, J. G.; BITTRICH, V. (Eds.). . **Flowering Plants · Dicotyledons**. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1993. p. 161–197.

BERRAAOUAN, A. et al. Evaluation of protective effect of cactus pear seed oil (Opuntia ficus-indica L. MILL.) against alloxan induced diabetes in mice. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine** 2015; 8(7): 532–537.

BISWAL, R. A. et al. Molecular docking studies of bioactive compounds from the leaves of Epiphyllum oxypetalum against Treponema pallidum, Zika vírus and liver cirrhosis. / **Journal of Applied Pharmaceutical Science** 9 (11); 2019: 069-077.

BOUHRIM, M. et al. Phytochemistry and biological activities of Opuntia seed oils: Opuntia dillenii (Ker Gawl.) Haw. And Opuntia ficus-indica (L.) Mill. A review. **Herba Pol** 2021; 67(2): 49-64.

BRANDÃO, G.H.A. et al. Extraction of bioactive alkaloids from Melocactus zehntneri using supercritical fluid. **J. of Supercritical Fluids** 129 (2017) 28–35.

BRANDELLIA, C. L. C. et al. Plantas Medicinais Usadas por uma Tribo Mbyá-Guarani contra Infecções: Atividade em isolados produtores de KPC e bactérias formadoras de biofilme. **Natural Product Communications** Vol. 10 (11) 2015.

BRASIL, D. C. M. et al. Suco das folhas de cactáceas do gênero Pereskia: efeito sobre os parâmetros fisiológicos de ratos Wistar. 2020, **Cienc. anim. bras**., v.21, e-58061.

BRASIL. **Lei 9.279/96**. Brasília: Senado Federal, 1996.

BRAUN, P. 2017. Discocactus heptacanthus (versão alterada da avaliação de 2013). A **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2017**: e.T40944A121437949. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T40944A121437949.en . Acessado em 12 de abril de 2023 .

BRAVO FILHO, E. et al. Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, 2018; 12(1): 41-53 | e-ISSN: 2446-4775 | www.revistafitos.far.fiocruz.br

BRITO-FILHO, , S. G. et al. Phytochemical study of Pilosocereus pachycladus and antibiotic-resistance modifying activity of syringaldehyde. / **Revista Brasileira de Farmacognosia** 27 (2017) 453–458.

BUSSMANN, R. W.; SHARON, D.; VANDEBROEK, I.; JONES, A.; REVENE, Z. Health for sale: the medicinal plant markets in Trujillo and Chiclayo, Northern Peru. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine** 3:37-38.2007.

CAMARA, N. M., OLIVEIRA, T. L. S. Uso medicinal do cereus jamacaru dc. (mandacaru): uma revisão. RECIMA21 -**Revista Científica Multidisciplinar** ISSN 2675-218.v.2,n.6,2021.

CARTAXO, S.L.; SOUZA, M.M.A.; ALBUQUERQUE, U.P. Medicinal plants with bioprospectingpotential used in semi-arid northeast ern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. 131, 0378-8741, 2010.

CASAS, A.; BLANCAS, J. J.; NEGRÓN, E. P., **Manejo sustentable de recursos naturales:** naturaleza y cultura. In: Hernández GA, Heredia BF, Huacuz JCC, et al. (coords.) Sustentabilidad e interculturalidad paradigmas entre la relación cultura y naturaleza. Pátzcuaro, Universidad Intercultural Indígena de Michoacán. p. 10-19. 2014.

CASTRO, J. A.; BRASILEIRO, B. P.; LYRA, D. H.; PEREIRA, D. A.; CHAVES, J. L.; AMARAL, C. L. F. Ethnobotanical study of traditional uses of medicinal plants: The flora of caatinga in the community of Cravolândia - BA, Brazil. **Journal of Medicinal Plants Research** Vl. 5 (10) pp 1905 -1917. 2011.

CARVALHO, E. G. et al. Wound healing properties and mucilage content of Pereskia aculeata from different substrates. **Rev Bras Farmacogn** 24(2014): 677-682.

CARVALHO, M. F. F. et al. Centesimal Evaluation of Two Species of Ora-pro-nobis (Pereskia aculeata Miller and Pereskia grandifolia Haw) and Application in Extruded Product. Chemical Engineering Transactions. Vol. 75, 2019.

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil:** Guia ilustrado. Campina Grande: INSA, 2013. 103p. : Il. ISBN: 978-85-64265-05-9.

CHOW, Y. Y. et al. Endophytic L-asparaginase-producing fungi from plants associated with anticancer properties. **Journal of Advanced Research** (2015) 6, 869–876.

CHEOW, P. S. et al. Effects of methanolic plant extracts on cell proliferation and HIF activity under hypoxic condition in vitro. AsPac **J. Mol. Biol. Biotechnol**. Vol. 27 (1), 2019.

CNCFLORA. ***Cipocereus bradei* in Lista Vermelha da flora brasileira versão** 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt- br/profile/Cipocereus bradei>. Acesso em 30 agosto 2022.

CNCFLORA. ***Melocactus paucispinus* in Lista Vermelha da flora brasileira versão** 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Melocactus paucispinus>. Acesso em 30 agosto 2022.

CNCFLORA. ***Pilosocereus brasiliensis* in Lista Vermelha da flora brasileira** versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Pilosocereus brasiliensis>. Acesso em 26 agosto 2022.

CH'NG, Y. S. et al. Vasorelaxation Study and Tri-Step Infrared Spectroscopy Analysis of Malaysian Local Herbs**. Journal of Pharmacopuncture** 2016;19(2):145-154.

CHOUGUI, N. et al., Physicochemical properties and storage stability of margarine containing Opuntia ficus-indica peel extract as antioxidant. **Food Chemistry** 173 (2015) 382–390.

CRUZ, T. M. et al. Extraction optimization of bioactive compounds from ora-pro-nobis (Pereskia aculeata Miller) leaves and their in vitro antioxidant and antihemolytic activities. **Food Chemistry** 361 (2021) 130078.

DAMASCENO, G. A. B. et al. Use of Opuntia ficus-indica (L.) Mill extracts from Brazilian Caatinga as an alternative of natural moisturizer in cosmetic formulations. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences** vol. 52, n. 3, jul./sep., 2016.

DAS, G. et al. Cactus: Chemical, nutraceutical composition and potential bio-pharmacological properties. Wiley - **Phytotherapy Research.** 2021; 35:1248–1283. wileyonlinelibrary.com/journal/ptr.

DAVET, A.; VIRTUOSO, S.; DIAS, J. F. G.; MIGUEL, M. D.; OLIVEIRA, A. B.; MIGUEL, O. G. Atividade antibacteriana de Cereus jamacaru DC, Cactaceae. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 2b, p. 561–564, 2009.

DAVET, A.; CARVALHO, J. L. S.; DADALT, R. C.; VITUOSO, S.; DIAS, J. F. G.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G. Cereus jamacaru: Um método de quantificação LC não tamponado para compostos de nitrogênio.**Cromatografia** 2009,69, 245–247.

DE OLIVEIRA, R. B.; ALVES, R. J. Agentes antineoplásicos biorredutores: uma nova abordagem no tratamento de tumores sólidos.Quim. **Nova**, 2002,25, 976–984.

DEL SOCORRO SANTOS DÍAZ, M., DE LA ROSA, A. P. B., HÉLIÈS-TOUSSAINT, C., GUÉRAUD, F., & NÈGRE-SALVAYRE, A. Opuntiaspp.: Caracterização e benefícios em doenças crônicas. **Medicina Oxidativa e Longevidade Celular**, 2017,1–17. https://doi.org/10.1155/2017/8634249

DEL SOCORRO SANTOS-DÍAZ, M., & CAMARENA-RANGEL, N. G. cactos para produção de metabólitos: estado atual e perspectivas. **Microbiologia Aplicada e Biotecnologia**, 103 (21-22), 2019. 8657–8667.

DLUZNIEWSKI, F.S.; VETTORATO, J.G.; MÜLLER, N.T.G. Abordagem etnobotânica de Myrtaceae no município de Sete de Setembro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Interdisciplinar em Ciências da Saúde e Biológicas**, 2(1) 2594-7877, 2018.

DWITA, L. P. et al. Wound healing properties of Epiphyllum oxypetalum (DC.) Haw. leaf extract in streptozotocin-induced diabetic mice by topical application. **Wound Medicine** 26 (2019) 100160.

DUTRA, J. C. V. et al. Cereus jamacaru D.C. Hydroalcoholic Extract Promotes Anti-Cytotoxic and Antitumor Activity. **Pharmaceuticals** 2018, 11, 130; doi:10.3390/ph11040130.

EL-MOSTAFA, K. et al. Nopal Cactus (Opuntia ficus-indica) as a Source of Bioactive Compounds for Nutrition, Health and Disease. Molecules 2014, 19, 14879-14901; doi:10.3390/**molecules19**0914879.

EL HABBANI, R. et al. In vitro mass reduction of calcium oxalate urinary calculi by some medicinal plants. **Afr J Urol** (2021) 27:28.

ENNOURI, M. et al. Effects of diet supplementation with cactus pear seeds and oil on serum

and liver lipid parameters in rats. **Food Chemistry** 101 (2007) 248–253.

ESPACENET**. Lar>Procurando por patentes>Informação técnica>Espacenet - pesquisa de patentes.** 2023. Disponível em: https://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html, Acesso em: 08 abril. 2023.

FABELA-ILLESCAS, H. E. et al. Efecto de una bebida a base de nopal (Nopalea cochenillifera (l) Salm-dyck) en pacientes de una población rural de Hidalgo, México; ensayo clínico piloto. **Nutr Hosp**. 2015;32(6):2710-2714.

FERREIRA, J. P. L. et al. Utilization of Cumbeba (Tacinga inamoena) Residue: Drying Kinetics and Effect of Process Conditions on Antioxidant Bioactive Compounds. **Foods** 2021, 10, 788. https://doi.org/10.3390/foods10040788.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro.** Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Acesso em: 02 mai. 2022

GALATI , E. M. et al. Biological effect of Opuntia ficus indica (L.) Mill. (Cactaceae) waste matter Note I: diuretic activity**. Journal of Ethnopharmacology** 79 (2002) 17–21.

GARCÍA-CAYUELA, T., GÓMEZ-MAQUEO, A., GUAJARDO-FLORES, D., WELTI-CHANES, J., & CANO, M. P. Caracterização e quantificação de compostos fenólicos e betalaínicos individuais em tecidos de figo da Índia (Opuntia ficus-indica L. Mill): um estudo comparativo.**Jornal de composição e análise de alimentos**, 2019, 76, 1–13.https:// doi.org/10.1016/j.jfca.2018.11.002.

GARCIA, J. A. A. et al. Phytochemical profile and biological activities of 'Ora-pro-nobis' leaves (Pereskia aculeata Miller), an underexploited superfood from the Brazilian Atlantic Forest. **Food Chemistry** 294 (2019) 302–308.

GIGLIO, R. V. et al. Pasta Supplemented with Opuntia ficus-indica Extract Improves Metabolic Parameters and Reduces Atherogenic Small Dense Low-Density ipoproteins in Patients with Risk Factors for the Metabolic Syndrome: A Four-Week Intervention Study. **Metabolites** 2020, 10, 428.

GODARD, M. P. et al. Acute blood glucose lowering effects and long-term safety of OpunDiaTM supplementation in pre-diabetic males and females. **Journal of Ethnopharmacology** 130 (2010) 631–634.

GOMES, R. C. O controle e a repressão da biopirataria no Brasil. **Jurisp. Mineira**, Belo Horizonte, a. 58, n° 183, p. 19-38, out./dez. 2007

GONÇALVES, A. S. M. et al. Pilosocereus arrabidae (Byles & Rowley) of the Grumari sandbank, RJ, Brazil: Physical, chemical characterizations and antioxidant activities correlated to detection of flavonoids. Food Research International 70 (2015) 110–117.

GUILHON, C. C. et al. Central Antinociceptive and Mechanism of Action of Pereskia bleo Kunth Leaves Crude Extract, Fractions, and Isolated Compounds. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. Volume 2015, Article ID 915927, 12 pages. http://dx.doi.org/10.1155/2015/915927.

HAN, E. H. et al. An oral toxicity test in rats and a genotoxicity study of extracts from the stems of Opuntia ficus-indica var. saboten. BMC **Complementary and Alternative Medicine** (2019) 19:31.

HARLEV, E. et al. Cancer Preventive and Curative Attributes of Plants of the Cactaceae Family: A Review. **Planta Med** 2013; 79: 713–722.

IUCN. *Schlumbergera truncata* (versão corrigida da avaliação de 2013). **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2017**: 2017.a e.T152554A121599528.https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T152554A121599528.en . Acessado em 12 de abril de 2023.

IUCN. *Pilosocereus arrabidae* (versão alterada da avaliação de 2013). **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2017**: e.T40889A121557159. 2017.b https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T40889A121557159.en . Acessado em 12 de abril de 2023.

IUCN 2022. **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN.** Versão 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>

JACOMINI, D. et al. Lipid profile and antiproliferative activity of callus cultures of Cereus peruvianus Mill. / **Industrial Crops and Products** 69 (2015) 408–414.

JOHARI, M. A. & KHONG, H. Y. Total Phenolic Content and Antioxidant and Antibacterial Activities of Pereskia bleo. Hindawi. **Advances in Pharmacological Sciences**. Volume 2019, Article ID 7428593, 4 pages. https://doi.org/10.1155/2019/7428593.

JORGE, I. C. et al. Malate Dehydrogenase Isozymes (MDH; EC 1.1.1.37) in Long-Term Callus Culture of Cereus peruvianus (Cactaceae) Exposed to Sugar and Temperature Stress. **Biochemical Genetics**, Vol. 35, Nos. 5/6, 1997.

KAUR, M. et al. Pharmacological actions of Opuntia ficus indica: A Review. **Journal of Applied Pharmaceutical Science** 02 (07); 2012: 15-18.

KAZAMA, C.C. et al. Involvement of arginine-vasopressin in the diuretic and hypotensive effects of Pereskia grandifolia Haw. (Cactaceae**). Journal of Ethnopharmacology** 144 (2012) 86–93.

KOSHAK, A. E. et al. Wound Healing Activity of Opuntia ficus-indica Fixed Oil Formulated in a Self-Nanoemulsifying Formulation. **International Journal of Nanomedicine** 2021:16.

LEUENBERGER, B. E. Pereskia, Maihuenia, and Blossfeldia – taxonomic history, updates, and notes**. Haseltonia** 2008, 14: 54–93.

LEVY, C.; SEEFF, L. D.; LINDOR, K. D. Uso de suplementos de ervas para doença hepática crônica.Clin. Gastroenterol. **Hepatol**.2004,2, 947–956.

LOBO, V.; PATIL, A.; PHATAK, A.; CHANDRA, N. Radicais livres, antioxidantes e alimentos funcionais: impacto na saúde humana.**Pharmacogn.** Rev.2010,4, 118

LIEW, S. Y. et al. Hypoxia affects cellular responses to plant extracts. **Journal of Ethnopharmacology** 144 (2012) 453–456.

LIMA, C. A. Características físico-químicas, polifenóis e flavonoides amarelos em frutos de espécies de pitaias comerciais e nativas do cerrado. **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** - SP, v. 35, n. 2, p. 565-570, Junho 2013.

LUCENA, C. M.; LUCENA, R. F. P.; COSTA, G. M.; CARVALHO, T. K. N.; COSTA, G. G. S.; ALVES, R. R. N.; PEREIRA, D. D.; RIBEIRO, J. E. S.; ALVES, C. A. B.; QUIRINO, Z. G. M.; NUNES, E. N. Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 9, n. 62, p. 1-11, 2013.

LUCENA, C. M. et al. **Potencial medicinal de cactáceas en la región semiárida del Nordeste de Brasil. Gaia Scientia**, 2014. Volume especial populações tradicionais: 36-50. Versão online ISSN 1981 – 1268. http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/index

LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; RIBEIRO, J. E. S.; QUIRINO, Z. G. M.; CASAS, A.; LUCENA, R. F. P. Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no semiárido do Brasil. **Gaia Scientia**. 2:7790, 2015.

LUCENA, R. F. P.; LUCENA, C. M.; MEIADO, M. V.; CRUZ, D. D.; ANDRADE, M. O.; CASAS, A. Uso, manejo y domesticación de cactáceas en Brasil. In: Casas A, Torres Guevara J, Parra F (eds) Domesticación en el continente americano. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo. 1ed.México: **Editorial Morevalladolid**, pp. 311325, 2017

MACHADO ET AL. **Conhecimento botânico local sobre cactáceas: um estudo de caso no município de boqueirão, Paraíba, nordeste do Brasil.** ISSN 1806-8863 Flovet, v.1, n. 10, p. 1-21. 2018.

MACIEL, V. B. V. et al. Ora-pro-nobis (Pereskia aculeata Miller): a potential alternative for iron supplementation and phytochemical compounds. Braz**. J. Food Technol.,** Campinas, v. 24, e2020180, 2021

MACIEL, V. B. V. et al. This is a repository copy of Agronomic cultivation, chemical composition, functional activities and applications of Pereskia species – A mini review. **Current Medicinal Chemistry**, 26 (24). pp. 4573-4584. ISSN 0929-8673.

MACIEL, JKS; CHAVES, OS; BRITO FILHO, SG; TELES, YCF; FERNANDES, MG; ASSIS, TS; FERNANDES, PD; DE ANDRADE, AP; FÉLIX, LP; SILVA, T. Nova alcamida e atividade antioxidante de *Pilosocereus gounellei* A. Weber ex K. Schum. Bly. ex Rowl.

(Cactaceae).**moléculas2**015,21, 11.

MAGNO-SILVA, E. R.; ROCHA, T. T.; TAVARES-MARTINS, A. C. C. 2020 Ethnobotany and ethnopharmacology of medicinal plants used in communities of the Soure Marine Extractive Reserve, Pará State, Brazil. Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat 19 (1): 29 – 64.

MALEK, S. N. A. et al. Cytotoxic Components of Pereskia bleo (Kunth) DC. (Cactaceae) Leaves. **Molecules** 2009, 14, 1713-1724; doi:10.3390/molecules14051713.

MALEK, S. N. A. et al. Cytotoxic activity of Pereskia bleo (Cactaceae) against selected human cells lines. **International Journal of Cancer Research** 4 (1): 20-27, 2008.

MANAF, S. R. & DAUD, H. M. Screening of phytochemical properties and antimicrobial activity of Malaysian medicinal plants against aquatic bactéria. Malays. **J. Microbiol**. Vol 12(4) 2016, pp. 284-290.

MANGOLIN, C. A.; MACHADO, M. F. P. S. Isozyme Extraction from Shoot Tissue of Cereus peruvianus (Cactaceae) for Electrophoretic Analysis. **Biochemical Genetics**, Vol. 35, Nos. 5/6, 1997.

MANN, J. As discrepâncias nas reconmendações nutricionais: a necessidade de nutrição baseada em evidência. In.: **Nat. Rev. Cancer,** n. 2, p. 143, 2002.

MASSOCATTO, A. M. et al. Biological Activity Survey of Pereskia aculeata Mill. and Pereskia grandifolia Haw. (Cactaceae). **Pharmaceutical Sciences**, 2022, 28(1), 156-165.

MEDEIROS, I. U. et al. Genotoxicity and pharmacokinetic characterization of Cereus jamacaru ethanolic extract in rats. **Bioscience Reports** (2019) 39 BSR20180672 https://doi.org/10.1042/BSR20180672.

MAYTA, L. & MOLINARI-NOVOA, E. A. L'intégration du genre Leuenbergeria Lodé dans sa propre sous-famille, Leuenbergerioideae Mayta & Mol. Nov., subfam. nov. **Succulentopi@** N° 12 - Janvier 2015 .

MEDEIROS, I. U. et al. Genotoxicity and pharmacokinetic characterization of Cereus jamacaru ethanolic extract in rats. **Bioscience Reports** (2019) 39 BSR20180672 https://doi.org/10.1042/BSR20180672.

MENG ER, H. et al. Anti-proliferative and mutagenic activities of aqueous and metanol extracts of leaves from Pereskia bleo (Kunth) DC (Cactaceae). **Journal of Ethnopharmacology** 113 (2007) 448–456.

MERHY, T.S.M.; SANTOS, M.G. A Etnobotânica na escola: interagindo saberes no ensino fundamental. **Revista Práxis**, (9)17, 2176-9230. 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008.** Espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e com deficiência de dados, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 set. 2008. Seção 1, p.75-83, 2008.

MOTA, T. R. et al. Protein extract from Cereus jamacaru (DC.) inhibits Colletotrichum gloeosporioides growth by stimulating ROS generation and promoting severe cell membrane damage. **Microbial Pathogenesis** 130 (2019) 71–80.

NINIO, R. et al. Changes in Sugars, Acids, and Volatiles during Ripening of Koubo [Cereus peruvianus (L.) Miller] Fruits. **Journal Agricultural Food Chemistry**, 2003, 51, 797−801, Vol. 51, No. 3, 2003

NUNES, E. N. et al., Cuantificación fisicoquímica en gorro turco [Melocactus zehntneri (Britton & Rose) Luetzelburg - Cactaceae]. **Rev. Bras. Pl. Med., Campinas**, v.18, n.1, p.81-88, 2016.

NYFFELER, R; EGGLI, U. A farewell to dated ideas and concepts: molecular phylogenetics and a revised suprageneric classification of the family Cactaceae. **Schumannia**, 2010, 6:109-149.

OLIVEIRA, A. J. B.; MACHADO, M. F. P. S. Alkaloid Production by Callous Tissue Cultures of Cereus peruvianus (Cactaceae). **Applied Biochemistry and Biotechnology**. Vol.

104, 2003.

PARK, E. H. et al. An anti-inflammatory principle from cactos. **Fitoterapia** 72 2001 288 Ž . 290.

PARK, E. H. & CHUN, M. J. Wound healing activity of Opuntia ficus-indica. **Fitoterapia** 72 2001 165 Ž . 167.

PARVEEN, A. et al. Anticancer Activities of Medicinal Plants: Modulation of p53 Expression and Induction of Apoptosis. Critical ReviewsTM in Eukaryotic **Gene Expression**, 26(3):257–271 (2016).

PEDROSA, K. M.; LIMA-NASCIMENTO, A. M. DE; CARVALHO, T. K. N.; LUCENA, C. M. DE; LOPES, S. DE F.; LUCENA, R. F. P. DE. **Conhecimento e uso de Cactaceae em comunidades rurais do semiárido da Paraíba, nordeste do Brasil.** Pesquisa e Aplicações em Etnobotânica , [S. l.] , v. 20, p. 1–12, 2020. Disponível em: https://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/2029. Acesso em: 3 de maio. 2022.

PEREIRA, M. C. et al. Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three Brazilian fruits. **Journal of Food Composition and Analysis** 29 (2013) 19–24.

PEREIRA, C. A. P. et al. Composición química, análisis estructural y factores antinutricionales de filocladios de Epiphyllum Phyllanthus (l.) Haw. Var. Hookeri (link & otto) kimn.(cactaceae). INCI v.33 n.6 Caracas jun. 2008**. Interciencia** versão impressa ISSN 0378-1844.

PINTO, N. C. C. et al. Pereskia aculeata Miller leaves accelerate excisional wound healing in mice. **Journal of Ethnopharmacology** 194 (2016) 131–136.

PINTO, N. C. C. et al. Pereskia aculeata: A plant food with antinociceptive activity. **Pharm Biol**, 2015; 53(12): 1780–1785.

PINTO, N. C. C. et al. Preclinical studies indicate that INFLATIV, an herbal medicine cream containing Pereskia aculeata, presentes potential to be marketed as a topical anti-inflammatory agent and as adjuvant in psoriasis therapy. 2020 Royal Pharmaceutical Society,

Journal of Pharmacy and Pharmacology, 72 (2020), pp. 1933–1945.

RAIMUNDO e SILVA, J. P. et al.(a) Tacinga inamoena vegetal drug characterization using hytochemistry, pharmacopoeial methods and thermoanalytical techniques. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences** 2020;56: e18394.

RAIMUNDO e SILVA, J. P. et al.(b) A glycosylated b-Sitosterol, isolated from Tacinga inamoena (Cactaceae), enhances the antibacterial activity of conventional antibiotics. **South African Journal of Botany** 133 (2020) 193200.

RIBEIRO, D. A., MACÊDO, D. G., OLIVEIRA, L. G. S., SARAIVA, M. E. I., OLIVEIRA, S. F. I. , SOUZA, M. M. A. I. & MENEZES, I. R. A. Therapeutic potential and use of medicinal plants in na area of the Caatinga in the state of Ceará, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, 16(4): 1-10, 2014.

RIBEIRO NETO, J. A. et al. Using the plants of Brazilian Cerrado for wound healing: From traditional use to scientific approach. **Journal of Ethnopharmacology** 260 (2020) 112547.

ROBINSON, H. Scanning electron microscope studies of the spines and glochids of the Opuntioideae (Cactaceae). – Amer. **J. Bot**. 1974, 61: 278–283.

ROCHA, L. C. et al. Effect of different culture medium components on production of alkaloid in callus tissues of Cereus peruvianus (Cactaceae). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 27, no. 1, p. 37-41, Jan./March, 2005.

RODRÍGUEZ-MATEOS, A.; VAUZOUR, D.; KRUEGER, CG; SHANMUGANAYAGAM, D.; REED, J.; CALANI, L.; MENA, P.; DEL RIO, D.; CROZIER, A. Biodisponibilidade, bioatividade e impacto na saúde de flavonóides dietéticos e compostos relacionados: uma atualização.Arco**. Tóxico**. 2014,88, 1803–1853.

RUZZA, D. A. C.; GÖTTERT, V.; ROSSI, A. A. B.; DARDENGO, J. F. E.; SILVA, I. V. Levantamento etnobotânico no município de alta floresta, Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera.** 10(18), 2317-2606, 2014.

SALCEDO, I. H. **Cactos do semiárido do Brasil**: Guia ilustrado. Campina Grande: INSA,

2013. 103p. : Il. ISBN: 978-85-64265-05-9.

SALES, M. S. L., MARTINS, L. V. , SOUZA, I., DEUS, M. S. M., PERON, A. P. 2014. Cereus jamacaru De Candolle (cactaceae), o mandacaru do nordeste brasileiro. **Publicatio UEPG Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, 20: 135-142.

SANTANA, A. F. **Composição química e atividades antioxidantes e Biológicas das frações clorofórmica e Hidrometanólica do extrato da raiz de Cereus jamacaru DC.** (Cactaceae). Universidade Estadual de Feira de Santana. 2016.

SANTOS-DÍAZ, M., & CAMARENA-RANGEL, N. G. cactos para produção de metabólitos: estado atual e perspectivas.**Microbiologia Aplicada e Biotecnologia**, 2019. 103 (21-22), 8657–8667.

SANTOS, G. L. D. et al. Phytochemical study of Harrisia adscendens. / **Revista Brasileira de Farmacognosia 28 (2018) 298–302.**

SBRISSA, F. C., MELO, A. G. C. (2012) Caracterização morfológica e conservação de Arthrocereus odorus F. Ritter. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal** 20:1928

SHARIF, K. M. et al. Multivariate analysis of PRISMA optimized TLC image for predicting antioxidant activity and identification of contributing compounds from Pereskia bleo. **Biomed. Chromatogr.** 2015; 29: 1826–1833.

SIEW, Y. Y. et al. Evaluation of anti-proliferative activity of medicinal plants used in Asian Traditional Medicine to treat câncer. **Journal of Ethnopharmacology** 235 (2019) 75–87.

SIM, K. S. et al. Acute oral toxicity of Pereskia bleo and Pereskia grandifolia in mice. **Pharmacognosy Magazine** | Jan-Mar 2010 | Vol 6 | Issue 21.

SILVA SANTOS, E. e al. Cereus hildmannianus (K.) Schum. (Cactaceae): Ethnomedical uses, phytochemistry and biological activities. **Journal of Ethnopharmacology** 264 (2021) 113339.

SILVA, A. P. G. et al. Ripe Ora-pro-nobis (Pereskia aculeata miller) fruits express high contents of bioactive compounds and antioxidant capacity. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, 2018, v. 40, n. 3: (e-749). SILVA, L. F. C. R. et al. Cereus jamacaru DC. (Cactaceae): From 17th century naturalists to modern day scientifi c and technological prospecting. **Acta Botanica Brasilica** - 33(2): 191-197. April-June 2019.

SILVA, B. R. B.; ALMEIDA, C. F. C. B. R. Estudo etnobotânico de plantas medicinais da mata ciliar do submédio São Francisco, Nordeste do Brasil. **Revista Ouricuri**, Juazeiro, Bahia, v.10, n.1. p.011-026. jan./jul., 2020. http://www.revistas.uneb.br/index.php/ouricuri | ISSN 2317-0131

SIM, K. S. et al. Phenolic content and antioxidant activity of Pereskia grandifolia Haw. (Cactaceae) extracts**. Pharmacognosy Magazine** | Jul-Sep 2010 | Vol 6 | Issue 23.

SIMONELLI, M.; FRAGA, C. N. (ORG.). **Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: IPEMA, 2007. 144 p.

SIRVINSKAS, L. P. Tutela penal do meio ambiente: breves considerações atinentes à lei 9605 de 12 de fevereiro de 1998. 3 ed. **rev., atual.** e ampl. São Paulo: Saraiva, 2004.

SITRIT, Y. et al. S-Linalool synthase activity in developing fruit of the columnar cactus koubo [Cereus peruvianus (L.) Miller]. / **Plant Science** 167 (2004) 1257–1262.

SOUZA, L. F. et al. Pereskia aculeata Muller (Cactaceae) Leaves: Chemical Composition and Biological Activities**. Int. J. Mol. Sci.** 2016, 17, 1478; doi:10.3390/ijms17091478.

SOUZA, P. et al. Promising Medicinal Plants with Diuretic Potential Used in Brazil: State of the Art, Challenges, and Prospects. **Planta Med** 2021; 87: 24–37.

SOUZA, L. F. et al. Chemical Composition and Biological Activities of the Essential Oils from Two Pereskia Species Grown in Brazil. **Natural Product Communications** Vol. 9 (12) 2014.

SOUZA, T. C. L. et al. A study of the bioactive potential of seven neglected and underutilized leaves consumed in Brazil. **Food Chemistry** 364 (2021) 130350.

SOUZA, A. C. M. et al. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E ORGANOLÉPTICAS DE QUIPÁ (Tacinga inamoena, Cactaceae). **Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal** - SP, v. 29, n. 2, p. 292-295, Agosto 2007

SOUZA, R. L. A. et al. Physicochemical, bioactive and functional evaluation of the exotic fruits Opuntia ficus-indica AND Pilosocereus pachycladus Ritter from the Brazilian caatinga. **J Food Sci Technol** (November 2015) 52(11):7329–7336.

SULANDJARI & DEWI, W. S. Effects of intermittent acid rain on proline and antioxidante content on medicinal plant "Pereskia bleo". IOP Conf. Series: **Earth and Environmental Science** 129 (2018) 012020.

SRI NURESTRI, A. M. et al. Phytochemical and cytotoxic investigations of Pereskia grandifolia Haw. (Cactaceae) leaves. **Journal of Biological Sciences 9** (5): 488-493, 2009.

TAN, M. L. et al. Methanolic extract of Pereskia bleo (Kunth) DC. (Cactaceae) induces apoptosis in breast carcinoma, T47-D cell line. / **Journal of Ethnopharmacology** 96 (2005) 287–294.

TAYLOR, N.; ZAPPI, D. **Cacti of Eastern Brazil.** Kew: Royal Botanic Gardens, 2004.

TAYLOR, N. P. Cipocereus bradei in **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2010.2, IUCN. IUCN. Disponivel em: <www.iucnredlist.org>.

TAYLOR, N.P. & ZAPPI, D. 2017. Cipocereus bradei (versão alterada da avaliação de 2013). **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas daIUCN** 2017:e.T40880A121436932. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017RLTS.T40880A121436932.en. Acesso em 28 de agosto de 2022.

TERZO, S. et al. Indicaxanthin from Opuntia ficus-indica Fruit Ameliorates Glucose Dysmetabolism and Counteracts Insulin Resistance in High-Fat-Diet-Fed Mice. **Antioxidants** 2022, 11, 80.

TORRES, T. M. S. et al.(b) Phenolic compounds recovered from ora-pro-nobis leaves by

microwave assisted extraction. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology** 39 (2022) 102238.

TOURINHO, M.J. Abordagem etnofarmacológica das plantas medicinais diuréticas no povoado de Capim Grosso, município de Canindé de São Francisco, Sergipe. **Curituba**, v.3, n.1, p.34-47, 2000.

TRENTIN, D. S. et al. Potential of medicinal plants from the Brazilian semi-arid region (Caatinga) against Staphylococcus epidermidis planktonic and biofilm lifestyles. / **Journal of Ethnopharmacology** 137 (2011) 327–335.

UPENDRA, R.S.; KHANDELWAL, P. Assessment of nutritive values, phytochemical constituents and biotherapeutic potentials of epiphyllum oxypetalum. **Int J Pharm Pharm Science**, Vol 4, Supl 5, 421-425.

UTTARA, B.; SINGH, A. V; ZAMBONI, P.; MAHAJAN, R. T Estresse oxidativo e doenças neurodegenerativas: uma revisão das opções terapêuticas antioxidantes a montante e a jusante.atual **Neurofarmacol**.2009,7, 65–74.

VALÉRIO, C. Q., CALGARO, C., PEREIRA, A. O. K., PEREIRA, M. M. K., & GRIFANTE, M. (2010). **A biopirataria**: problemas da modernidade. VI SEMINÁRIO DE TURISMO DO MERCOSUL, 6.

VIEIRA, C. R. et al. A beverage containing ora-pro-nobis flour improves intestinal health, weight, and body composition: A double-blind randomized prospective study**. Nutrition** 78 (2020) 110869.

VIEIRA, E. A. et al. Correlation and influence of antioxidant compounds of peels and pulps of different species of cacti from Brazilian Caatinga biome using principal component analysis. **South African Journal of Botany** 147 (2022) 434442.

WAHAB, S. I. A. et al. Biological activities of Pereskia bleo extracts. **International Journal of Pharmacology** 5 (1): 71-75, 2009.

WALLACE RS, GIBSON AC. 2002. Evolution and systematics. In: Nobel SP. (ed.) **Cacti:**

biology and uses. Berkeley/ Los Angeles, University of California Press. p. 211-234.

YANG, N. et al. Anti-diabetic effects of polysaccharides from Opuntia monacantha cladode in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. / **Innovative Food Science and Emerging Technologies** 9 (2008) 570–574.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; MACHADO, M. **Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2012. Disponivel em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000070>.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; SANTOS, M. R. **Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas** / Daniela Zappi ... [et al.]; organizadores: Suelma Ribeiro Silva. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Icmbio, 2011. 112p. (Série Espécies Ameaçadas, 24).

ZAPPI, D. & TAYLOR, N.P. (versão alterada da avaliação de 2013). 2017: e.T62375A121561399. Acesso em 28 de agosto de 2022.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.P. **Cactaceae in Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB70>. Acesso em: 20 mai. 2022.

ZAREISEDEHIZADEH, S. et al. A Review of Botanical Characteristics, Traditional Usage, Chemical Components, Pharmacological Activities, and Safety of Pereskia bleo (Kunth) DC. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume 2014, Article ID 326107, 11 pages.

5. CAPÍTULO II

PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO:

Desenvolvimento de Material Didático – Livro ilustrado[2]

[2]Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Ciência Rural. Disponível em:<http://coral.ufsm.br/ccr/cienciarural/index.htm>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A2

PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO:

Desenvolvimento de Material Didático – Livro ilustrado

Karine Gabriela Santos Silva

Joabe Gomes de Melo

Instituto Federal de Alagoas

Introdução

O produto desenvolvido foi um livro ilustrado sobre "CACTOS MEDICINAIS DO BRASIL" (figura 13), uma forma de apresentar os resultados dessa pesquisa de maneira mais didática e acessível e fazer divulgação científica de maneira mais lúdica, para ser entregue juntamente com esta dissertação.

Figura 13: Capa do produto desenvolvido, livro: "Cactos medicinais do Brasil".

Fonte: Elaborado pela autora.

O público-alvo desse produto é a comunidade de forma geral, englobando jovens e adultos, e também a comunidade científica.

O objetivo desse livro é resguardar os conhecimentos tradicionais e populares, de modo que ajude na conservação do meio ambiente, como métodos de manejo sustentável e também expor os resultados da pesquisa. Os conhecimentos das comunidades tradicionais são extremamente importantes, pois segundo Posey (1987), o manejo e a conservação do ambiente podem estar relacionados ao conhecimento ecológico local. Sendo assim, a produção do Livro soma como auxílio à conservação da espécie e à perpetuação das práticas sustentáveis por gerações. Expandir conhecimentos para mais pessoas para que conheçam que os cactos são plantas que vão além do uso ornamental e da alimentação (ambos mais popularmente conhecidos), mas que também estão na área da saúde, utilizados medicinalmente para tratar uma diversidade de problemas de saúde. Esses conhecimentos precisam ser expandidos, para que todos, além da comunidade científica, saibam a importância da família Cactaceae para os brasileiros e para o mundo.

O livro reúne as informações adquiridas ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa, com base nas informações coletadas nos artigos levantados. Uma forma de devolver à sociedade um produto com os conhecimentos que vieram deles, conhecimentos tradicionais e populares, que por tantas gerações foram sendo passados até chegarem aos dias atuais. Contudo, reunindo os conhecimentos não só de uma região, mas unindo todas as regiões do Brasil, somando os conhecimentos, para formar esse livro, um compilado de todos os povos, contribuindo para que esse conhecimento não se perca, muito pelo contrário, reunindo todos eles como uma forma de registro dos conhecimentos dos povos brasileiros. Muito mais do que um livro, um registro dos conhecimentos. Uma forma de aplicação dos etnoconhecimentos regionais na conservação ambiental, compreendendo a relevância dos conhecimentos tradicionais e da valorização da família Cactaceae.

Metodologia

O produto foi desenvolvido em 8 tópicos (figura 14) trazendo diversas informações, conforme descrito a seguir.

Figura 14: Tópicos contidos no livro.

SUMÁRIO

- Conhecendo a Família Cactaceae 5
- Os cactos medicinais do Brasil 7
- Conhecendo as espécies 8
- Conservação da Família 43
- Receitas Medicinais 44
- Receitas Alimentícias 49
- Como cuidar do seu cacto 53
- Glossário 56
- Bibliografia 58

Fonte: Elaborado pela autora.

O tópico 1 contém uma introdução sobre a família Cactaceae, numa linguagem mais acessível, facilitando o entendimento de todos os níveis culturais. Compreende informações como: características gerais sobre a família, características morfológicas e evolutivas, tipos deambientes em que vivem, formas de vida, dados sobre a família no Brasil, sua distribuição, endemismo, espécies nativas.

O tópico 2 apresenta uma lista com os nomes de todas as 35 espécies da família Cactaceae ocorrentes no Brasil que são utilizadas medicinalmente, resultado da RSL realizada.

O tópico 3 exibe a monografia de cada espécie, por página, com informações sobre ela (figura 15):

- Nome da espécie como tópico, juntamente com seu nome popular mais comum; Imagem da espécie; Nome científico da espécie; Outros nomes populares; Indicações terapêuticas; Parte utilizada; Forma de preparo; Curiosidades/outros usos; Mapa com a distribuição da espécie no Brasil.

Figura 15: Monografia de uma espécie com os tópicos e informações.

Pereskia grandifolia
(ROSA DOCE)

Nome científico da espécie: *Pereskia grandifolia* Haw.
Outros nomes populares: Rosa madeira, Ora-pro-nobis, Cacto rosa.

Indicações terapêuticas: Câncer de estômago, erisipela, lesão, inflamação, hipolipemiante, gripe, dores gerais.
Parte utilizada: Flor e folha.
Forma de preparo: Cataplasma, chá (decocção e infusão).

Curiosidades/outros usos: Planta também muito usada na ornamentação principalmente por suas flores vistosas e de coloração rosa/violeta. Cacto que possui folhas e que são comidas pelas pessoas. Essa planta é comumente plantada como cerca viva.

28

Foto: João Pedro Ferreira

Distribuição

Fonte: Elaborado pela autora.

O tópico 4 trata do sentido conservação dessas espécies utilizadas para fins medicinais no Brasil, apresentando o status de conservação de cada uma, de acordo com a versão 2022 da Lista Oficial De Espécies Da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. Para que fique também o alerta quanto ao uso dessas plantas de maneira sustentável, priorizando a manutenção da família.

No tópico 5 estão apresentadas algumas formas de preparo, em forma de receita, das plantas para serem utilizadas medicinalmente. Contendo informações de quantidades e de como preparar os medicamentos para uso, de acordo com o conhecimento popular.

No tópico 6 estão apresentadas e descritas algumas receitas alimentícias simples utilizando espécies de Cactaceae listadas neste livro.

O tópico 7 “Como cuidar de um cacto” aborda sobre técnicas de manejo, cultivo

adequado de cactáceas e técnicas de propagação. Os cactos são plantas relativamente fáceis de cultivar, desde que sejam respeitadas suas necessidades ecológicas básicas e que sejam tomados alguns cuidados especiais com seu manuseio, para evitar ferimentos. Cada técnica de propagação requer precauções específicas para garantir o sucesso da operação (CAVALCANTE; TELES; MACHADO, 2013).

O tópico 8 é para esclarecer alguns termos utilizados no livro que possam gerar dúvidas sobre os seus significados ou atrapalhar o objetivo principal de fazer divulgação científica.

O último tópico, 9, traz a bibliografia utilizada como base para a produção do livro.

Conclusões

Sendo assim, o presente produto tem duas áreas de importância: Científica, buscando expor conhecimentos sobre as espécies da família Cactaceae, utilizadas medicinalmente no país, incluindo espécies nativas, espécies endêmicas e espécies que possuem ameaças de extinção. E a área Social, que faz desta pesquisa base de informações para as pessoas que estão diretamente ligadas à etnobotânica e/ou pessoas que tenham interesse em saber mais, buscando expandir conhecimentos, manter a conservação da família e alertar para práticas de um uso sustentável.

Referências Bibliográficas

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do semiárido do Brasil: Guia ilustrado.** Campina Grande: INSA, 2013. 103p. : Il. ISBN: 978-85-64265-05-9.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, B. (ed.). **Suma Etnobiológica brasileira- 1 Etnobiologia.** Petrópolis: Vozes/Finep. 1987. v. 1, p. 15-251.

Observação: devido o arquivo do Livro ser muito pesado e com formato diferente desta dissertação (em programa Word) sua inserção neste material se torna inviável, portanto o mesmo foi descrito acima e com link disponível aqui para seu acesso no Drive:

https://drive.google.com/file/d/1ZyX-EU1hJ0sXnD05QRgWqHsgfRaqO1nQ/view

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que as comunidades tradicionais são detentoras de grande conhecimento etnobotânico, usufruindo dos bens que a natureza nos oferta durante muitos anos e passando esses conhecimentos para as gerações seguintes, perpetuando os ensinamentos. Não somente usufruem o meio ambiente, como também o fazem de modo sustentável, favorecendo com a conservação das espécies. Uma das áreas bastante explorada é a medicinal, utilizando as plantas para o tratamento de uma diversidade de doenças. Uma relação de troca do homem com as plantas, em que as plantas fornecem propriedades terapêuticas para as pessoas, que por sua vez cuidam desse recurso para que as gerações futuras também possam usufruir.

Contudo há necessidade de maiores estudos a fim de comprovar a eficácia das espécies para todos os problemas de saúde ao qual são indicados, destacando aqui a espécie *Cereus jamacaru* que recebeu 53 indicações terapêuticas nos estudos etnobotânicos, contudo na revisão dos estudos fitoquímicos e farmacológicos apenas seis trabalhos estudaram sua real eficácia. Ressaltanto então a importância de haver mais estudos nessa temática para a espécie. Entretanto, muitas espécies já possuem sua indicação terapêutica comprovada, por estudos farmacológicos e pesquisas fitoquímicas a fim de investigar os seus componentes químicos, responsáveis pela ação no tratamento das doenças.

Muitas espécies possuem além do uso medicinal, outros usos sobrexplorando as espécies. Outras têm sua ocorrência muito restrita, enquanto que outras sofrem com ameaças oriundas de ações humanas. Com isso, há espécies que estão classificadas atualmente em diferentes categorias com risco de extinção.

Estudos como esse são importantes para expandir os conhecimentos acerca da família Cactaceae e sobre seus diferentes usos, em especial o medicinal, bem como auxiliar na perpetuação de conhecimentos de grande importância cultural e científica, mas também para lançar um alerta sobre questões relacionadas à conservação dessas espécies e apontar necessidades de pesquisa, como fitoquímica e farmacológica das espécies de Cactaceae atestando suas potencialidades.