



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DEPARTAMENTO CIÊNCIAS ANIMAIS

CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LETÍCIA CELY VIEIRA DE MEDEIROS

**AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DOS DECOCTOS *IN NATURA* E
PASTEURIZADO DAS FOLHAS DE *LIBIDIBIA FERREA* (JUCÁ) EM BACTÉRIAS
POTENCIALMENTE INFECTANTES PARA ANIMAIS**

MOSSORÓ

2020

LETÍCIA CELY VIEIRA DE MEDEIROS

**AÇÃO ANTIMICROBIANA *IN VITRO* DOS DECOCTOS *IN NATURA* E
PASTEURIZADO DAS FOLHAS DE *LIBIDIBIA FERREA* (JUCÁ) EM BACTÉRIAS
POTENCIALMENTE INFECTANTES PARA ANIMAIS**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Francisco Marlon Carneiro Feijó, Prof. Dr.

Co-orientador (a): Nilza Dutra Alves, Profa. Dr.

MOSSORÓ

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)

M488a Medeiros, Leticia Cely Vieira de .
AÇÃO ANTIMICROBIANA IN VITRO DOS DECOCTOS IN
NATURA E PASTEURIZADO DAS FOLHAS DE LIBIDIBIA
FERREA (JUCÁ) EM BACTÉRIAS POTENCIALMENTE
INFECTANTES PARA ANIMAIS / Leticia Cely Vieira de
Medeiros. - 2020.
58 f. : il.

Orientador: Francisco Marlon Carneiro Feijó
Feijó.

Coorientadora: Nilza Dutra Alves Alves.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina Veterinária,
2020.

1. Decocto Jucá. 2. Atividade antimicrobiana.
3. Fitoterápico. 4. Etnoveterinária. I. Feijó,
Francisco Marlon Carneiro Feijó, orient. II.
Alves, Nilza Dutra Alves, co-orient. III. Título.

Bibliotecário-Documentalista
Nome do profissional, Bib. Me. (CRB-15/10.000)



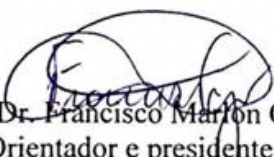
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS E FLORESTAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**ATA DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

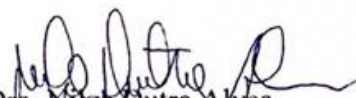
LETÍCIA CELY VIEIRA DE MEDEIROS

Aos sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte, às dez horas, na Sala 05, central de aulas VII, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, reuniu-se a banca examinadora da defesa do trabalho de conclusão do curso de medicina veterinária, intitulado *AÇÃO ANTIMICROBIANA IN VITRO DOS DECOCTOS IN NATURA E PASTEURIZADO DAS FOLHAS DE LIBIDIBIA FERREA (JUCÁ) EM BACTÉRIAS POTENCIALMENTE INFECTANTES PARA ANIMAIS* de autoria do discente **LETÍCIA CELY VIEIRA DE MEDEIROS**, para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito parcial para obtenção do grau de médica veterinária. A banca examinadora ficou assim constituída: presidente da banca e orientador do trabalho Prof. Dr. FRANCISCO MARLON CARNEIRO FEIJÓ, 1º examinador Profa. Dra. NILZA DUTRA ALVES, 2º examinadora Profa. Dra. GARDÊNIA SILVANA RODRIGUES DE OLIVEIRA, 3º examinador Med. Vet. FERNANDO DA COSTA FERNANDES. Abrindo a sessão o orientador e presidente da banca, Prof. Dr. FRANCISCO MARLON CARNEIRO FEIJÓ, após dar a conhecer aos presentes o teor das normas regulamentares do trabalho de conclusão de curso, passou a palavra a discente para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos membros da banca examinadora e respectiva defesa da discente. Concluídos os trabalhos, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, a discente foi considerada APROVADA, pelos membros da banca examinadora, tendo sido atribuída a nota 10 ao seu trabalho de conclusão de curso. O resultado foi então comunicado publicamente a discente pelo presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, o presidente da banca examinadora deu por encerrado o julgamento que tem por conteúdo o teor desta ata que, após lida e aprovada, segue assinada por todos os membros da banca examinadora para fins de produção de seus efeitos legais.

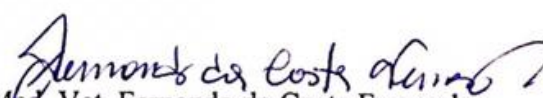
Mossoró, 07 de fevereiro de 2020.



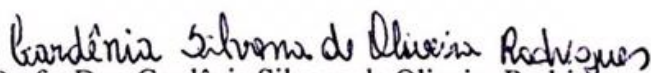
Prof. Dr. Francisco Marlon Carneiro Feijó
Orientador e presidente da banca



Profa. Dra. Nilza Dutra Alves
Membro examinador



Med. Vet. Fernando da Costa Fernandes
Membro examinador



Profa. Dra. Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues
Membro examinador

DEDICATÓRIA

Ao meu primeiro cão, Beethoven, que me despertou um amor imensurável pelos animais. Aos meus cães que se sucederam, Robinho e Lourão, e à minha porquinha da índia, Marisa Letícia, os quais me fazem querer melhorar sempre mais, para que nenhum guardião precise sentir a dor de perder seu querido animal (*In Memoriam*).

Dedico ao meu pai, meu tio e meu avô, que sempre fizeram o possível para que eu pudesse andar com minhas próprias pernas. E, principalmente, à minha mãe, que suportou as piores situações para que hoje eu pudesse chegar onde cheguei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de tudo, à minha mãe, que sempre me disse que a única coisa que poderia me deixar como herança seriam os estudos, e hoje, mais do que nunca, consigo compreender que não é apenas o estudo que ela me dá como presente, mas todo um alicerce de vida, de conexão com o Divino e o Sagrado, a cada vez que a via escondida a rezar por mim. A ela, que nunca titubeou em passar pelo que passou para que eu pudesse chegar até aqui, e se cheguei, foi para que eu pudesse transformar não só a minha, mas também a vida dela.

Agradeço imensamente ao meu pai, que apesar de nem sempre se fazer presente, me fez entender que o peso da caneta é menor do que a inchada, e que o sabor da vitória é muito melhor quando conquistada com as minhas próprias mãos. Como também ao meu tio e ao meu avô, que desde sempre puderam enxergar o estudo como um investimento e uma ferramenta de transformações, não só para mim, como para toda nossa família. Agradeço ainda às minhas avós, tias, primos e irmã, que sempre tiveram fé e confiança em mim, me enchendo de felicidade e aprendizado.

A todos os meus pets, que me permitiram e permitem transparecer o meu melhor lado, o qual não está tão acessível para os humanos. A Beethoven, Robinho, Lourão, e Marisa Letícia, que já estão ao lado de São Francisco, e a Lily, Brisa, Dilma, Luke e Olga, que ainda estão comigo e têm deixado os meus dias mais alegres e me despertado a vontade de sempre saber mais por eles. Que São Francisco os mantenha ao meu lado por longos anos à frente. Meu amor por todos vocês é incondicional, e jamais esquecerei a semente de amor que cada um de plantou em mim, além da certeza de que a Medicina Veterinária é a única profissão a qual poderei retribuir cada gesto de afeto que vocês puderam me dar.

Ao meu namorado, Matheus Vinicius, que desde o início da graduação está ao meu lado, não apenas como amante, mas também como um ombro amigo, ao ouvir meus choros e lamentações. Você sempre tentou me fazer enxergar o quanto sou capaz, e sempre me fez querer conquistar tudo isso para que pudéssemos desbravar o mundo juntos.

Agradeço aos amigos de infância, Lavínia Sousa, Tayane Rodrigues e Rafaela Oliveira, que sempre compreenderam a distância e a ausência, e que nunca permitiram que tudo isso modificasse o sentimento que temos umas pelas outras.

Aos irmãos Chequeiros que a graduação me deu, e com quem já dividi e ainda divido tantas risadas: Aluísio Neto, André Gustavo, Camila Alencar, Camila Pontes, Estela Borges, Chico Feitoza, Fernando Fernandes, Maria de Lara, Mariângela Oliveira e Zacaria Júnior. Se em 5 anos de graduação, eu não tivesse pelo menos um de vocês na minha história, nada teria

sido igual ou valido a pena. Hoje, todos nós nos tornamos médicos veterinários, e essa diploma conquistado à duras penas e noites em claro, conquistei graças a todos vocês.

Agradeço aos meus cúmplices de laboratório: Alysson Leno, Caio Sérgio, Fran Erley, Gardênia Silvana, Karla Soares, Paula Vivian e Waleska, os quais pudemos dividir muito trabalho e aprendizado, mas acima de tudo, angústias, fofocas e segredos, que tornaram a árdua batalha mais leve e prazerosa. E aos que chegaram depois como Gabriel, Larissa, Leon, Moisés e Yara.

Agradeço imensamente à minha orientadora Nilza Dutra Alves, docente de nome forte e temido, mas de coração grande e que ao conhecermos ensina-nos a amar o que fazemos sem medo. Esta nunca titubeou em nos depositar confiança naquilo que fazemos, por mais que muitas vezes não encontre as palavras mais doces para dizê-lo. No final das contas, tem a todos como filhos, e todos os seus filhos a tem como mãe.

Agradeço não menos ao meu orientador Francisco Marlon Carneiro Feijó, que com seu jeito tímido e engraçado, conseguiu ser paciente comigo nessa jornada, despertando em mim conhecimentos que jamais pudesse pensar em adquirir. A ciência precisa de cada vez mais professores interessados em extrapolar os muros das universidades em busca dos saberes populares e do novo, e que procurem renovar o seu modo de atuação para o melhor aprendizado dos estudantes e avanço do ensino superior.

Sou grata por todos vocês ao meu lado, escrevendo comigo a minha história e deixando cada um a sua marca. Aos que não foram citados nos agradecimentos, não se sintam desmerecidos, pois o que cada um de vós fez por mim, está gravado em minha memória e em meu coração.

E, agradeço ainda, à Universidade Federal Rural do Semi-Árido, que me proporcionou experiências que apenas uma pequena parcela da população brasileira tem a oportunidade de vivenciar: o ensino de qualidade, os estágios remunerados, a produção científica, as possibilidades de extensão do ensino, e, antes de tudo, a possibilidade de transformação de toda uma família através da graduação. Que esta universidade que antes transformou a vida do meu tio, e que hoje transforma a minha, continue a fazer a diferença na vida de milhares de brasileiros.

*Chegará o dia em que o homem
conhecerá o íntimo dos animais, e neste
dia, um crime contra um animal será
considerado um crime contra a
humanidade.*

Leonardo Da Vinci

RESUMO

A utilização empírica de plantas com potencial medicinal está presente em todas as regiões do Brasil e tem contribuído para solucionar problemas de saúde animal, devido seu baixo custo e grande eficácia. A *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. QUEIROZ, conhecida como “Jucá” é uma planta medicinal brasileira que foi incluída na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse para o Sistema Único de Saúde (RENISUS). Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar a ação antimicrobiana do decocto à base das folhas de *Libidibia ferrea* (Jucá) em cepas padrões e clínicas que são potencialmente patogênicas para pequenos animais, como *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Proteus mirabilis*, a partir da técnica de disco-difusão e microdiluição em caldo nos tempos 0, 7, 14 e 21 dias, em diluição seriada. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do software Sisvar®. Ao final do experimento foi observado que o decocto pasteurizado não possui ação antimicrobiana, enquanto para o decocto *in natura* possui potencial antimicrobiano diante da atividade de *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *P. mirabilis* nas concentrações de 10 e 5 mg/mL. Portanto, pode-se concluir que o decocto *in natura* de *L. ferrea* apresenta boa atividade antimicrobiana, necessitando-se ainda novas pesquisas para isolar composto(s) terapêuticos do Jucá, que se mostra uma alternativa na elaboração de substâncias antimicrobianas para combate a cepas resistentes.

Palavras-chave: Decocto Jucá; Atividade antimicrobiana; Fitoterápico; Etnoveterinária.

ABSTRACT

The empirical use of plants with medicinal potential is present in all regions of Brazil and has contributed to solving animal health problems, due to their low cost and great efficiency. *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. QUEIROZ, known as “Jucá” is a Brazilian medicinal plant that was included in the National List of Medicinal Plants of Interest for the Unified Health System (RENISUS). Thus, this study aimed to evaluate the antimicrobial action of the decoction based on *Libidibia ferrea* (Jucá) leaves in standard and clinical strains that are potentially pathogenic for small animals, such as *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*, using the technique of disk-diffusion and microdilution in broth at times 0, 7, 14 and 21 days, in serial dilution. The results were subjected to analysis of variance and the means compared to each other by the Scott-Knott test, at the level of 5% probability, with the aid of the Sisvar® software. At the end of the experiment it was observed that the pasteurized decoction has no antimicrobial action, while for the fresh decoction it has antimicrobial potential in the presence of *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus* and *P. mirabilis* at concentrations of 10 and 5 mg/mL. Therefore, it can be concluded that the fresh decoction of *L. ferrea* has good antimicrobial activity, requiring further research to isolate therapeutic compounds from Jucá, which is an alternative in the development of antimicrobial substances to combat strains resistant.

Keywords: Decocto Jucá; Antimicrobial activity; Phytotherapeutic; Ethnoveterinary

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Delimitação da área de abrangência do Semiárido brasileiro: do Ceará à Minas Gerais	21
Figura 2	– <i>Libidibia ferrea</i>	25
Figura 3	– Processo de preparação do decocto de jucá <i>in natura</i>	28
Figura 4	– Processo de preparação do decocto de jucá pasteurizado	29
Figura 5	– Armazenamento em Becker's individuais dos decoctos pasteurizado e <i>in natura</i> , respectivamente	29
Figura 6	– Inoculação de microrganismo na placa de Petri para teste de sensibilidade aos decoctos	30
Figura 7	– Leitor de absorbância usado para leitura das microplacas após o período de incubação	32
Figura 8	– Média dos diâmetros dos halos de inibição (mm) do decocto <i>in natura</i> das folhas de <i>Libidibia ferrea</i>	33
Figura 9	– Halos de inibição do decocto <i>in natura</i> das folhas de <i>Libidibia ferrea</i> (Jucá) frente as bactérias testadas	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Modelo de classificação de halos de inibição proposto por Ostrosky <i>et al.</i> (2008).....	31
----------	---	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Absorbâncias médias em função das concentrações do extrato de jucá in natura e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas, utilizado no dia de sua fabricação (dia 0)	36
Tabela 2	– Absorbâncias médias em função das concentrações do extrato de jucá in natura e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas, utilizado sete dias após sua fabricação (dia 7)	38
Tabela 3	– Absorbâncias médias em função das concentrações do extrato de jucá in natura e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas, utilizado 14 dias após sua fabricação (dia 14)	39
Tabela 4	– Absorbâncias médias em função das concentrações do extrato de jucá in natura e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas, utilizado 21 dias após sua fabricação (dia 21)	41
Tabela 5	– Absorbâncias médias em função das concentrações do extrato de jucá in natura e do tempo de cultivo das bactérias durante 21 dias de uso	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Plantas medicinais no Brasil	17
2.2	Caatinga e Semiárido Nordestino	20
2.3	O uso de produtos etnoveterinários pelas comunidades tradicionais.....	22
2.4	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. Ex Tul.) L.P. QUEIROZ	24
3	OBJETIVOS	26
3,1	Objetivo geral.....	26
3.2	Objetivos específicos	26
4	MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1	Local	27
4.2	Material Botânico	27
4.3	Amostras de cepas bacterianas	27
4.4	Preparação dos decoctos <i>in natura</i> e pasteurizado	28
4.5	Determinação da atividade antimicrobiana dos decoctos das folhas de <i>Libidibia ferrea</i> em meio sólido	30
4.6	Teste de microdiluição	31
4.7	Estatística	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
7	CONCLUSÕES	43
8	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Diversos autores relatam que partes como raízes, cascas, folhas, sementes e frutos de várias espécies de plantas são utilizadas pelas populações como medicinais (AGRA et al., 2007; LEONÊZ et al., 2017; DANTAS, 2018; FERNANDES, 2019; HOLANDA, 2019). Esse uso empírico não é um fenômeno recente, pois historiadores relatam que há séculos diversas comunidades no mundo aprenderam, fizeram uso e passaram aos seus descendentes os conhecimentos sobre a existência de plantas medicinais e suas diversas possibilidades de uso (DANTAS, 2018).

Considerando que, não existe ainda uma lista completa das espécies de plantas conhecidas para a ciência, pois há muitas sendo descobertas, e que os países tropicais concentram grande parte da biodiversidade mundial, criou-se o conceito de “país megadiverso”, onde Brasil foi um dos primeiros a ser contemplado (MITTERMEIER, 1988; CATÁLOGO DE PLANTAS E FUNGOS DO BRASIL, 2010), uma vez que possui cerca de 20% do número total de espécies do mundo (ALBUQUERQUE et al., 2007; MACIEL et al., 2002).

O uso empírico e eficiente de plantas pela população no tratamento de enfermidades, têm despertado o interesse da comunidade científica na investigação das propriedades medicinais dessas plantas (KUMAR et al., 2013), principalmente para o fornecimento de matéria-prima para produção de novos medicamentos eficientes contra microrganismos de interesse em saúde, devido à dificuldade no controle de bactérias e a ineficácia dos agentes antimicrobianos (MELO et al., 2006).

Embora crescente, estima-se que das 300 mil espécies de plantas no mundo, apenas 15% delas tenham sido submetidas a estudos científicos para avaliar suas potencialidades na preparação de novos produtos (BRANDÃO et al., 2010). Calcula-se que somente nos últimos 25 anos, 77,8% dos agentes anticancerígenos testados e aprovados foram derivados de produtos naturais (NOGUEIRA et al., 2010), evidências que tornam a contribuição dos produtos naturais no desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos inquestionável e eleva a importância da busca por drogas de origem fitoterápica que possam vir a ser mais efetivas.

O Brasil apresenta seis grandes Domínios Fitogeográficos (VELOSO et al., 1991): a Amazônia, ocupando 49,29% do território; o Cerrado, 23,92%; a Mata Atlântica, 13,04%; a Caatinga, 9,92%; o Pampa, 2,07%; e o Pantanal, 1,76% (IBGE, 2010), onde destes, apenas a Caatinga é exclusivamente brasileira.

Diversas plantas da Caatinga são comumente utilizadas pela população por suas propriedades terapêuticas, uma vez que muitas comunidades rurais do Nordeste estão inseridas

em áreas dessa vegetação. Por serem produtos naturais e de fácil obtenção, evidencia-se a importância de ampliação dos seus estudos.

O Ministério da Saúde (MS) aprovou em 22 de junho de 2006 a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos por meio do decreto 5.813, justificada pelo uso empírico de fitoterápicos pela população, além do fato de o Brasil ser o país detentor da maior biodiversidade do planeta (BRASIL, 2006). O projeto objetivou promover o uso sustentável dos componentes da biodiversidade brasileira, bem como melhorar a atenção a saúde dos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS), conduzindo a geração de riquezas com inclusão social e melhoria na qualidade de vida, sem deixar de valorizar e preservar o conhecimento das comunidades e povos tradicionais (BRASIL, 2009).

A *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. QUEIROZ, popularmente conhecida como “Jucá” ou “Pau-ferro” é uma planta brasileira utilizada empiricamente no tratamento de diversas afecções de saúde, como já evidenciado por Monteiro et al. (2011).

Em um estudo desenvolvido por Tomaz et al. (2013), o extrato do fruto da *Caesalpinia ferrea* mostrou atividade antimicrobiana contra as bactérias oriundas de amostras de leite de vacas com mastite (*S.aureus*, *Bacillus* sp., *Streptococcus* sp. e *Corynebacterium* sp), evidenciando esta planta como uma alternativa terapêutica potencial para o controle da mastite bovina. Wyrepkowski (2016), avaliaram a atividade anti-leishmania do extrato de *L. ferrea*, e seu efeito tópico para o tratamento da forma cutânea da doença. Portanto, faz-se necessário a ampliação dos estudos sobre os efeitos medicinais desta planta.

A utilização de fitoterápicos em afecções típicas de animais foi relatada por Teixeira et al. (2015) ao quantificar o uso de plantas medicinais por região geográfica do Brasil, onde foram citadas 96 plantas, sendo a maioria utilizada para o tratamento de parasitoses e doenças infecciosas. A etnoveterinária se mostra como uma alternativa para solucionar grande parte dos problemas de saúde animal enfrentados pelos criadores, mas a carência de estudos resulta em prejuízos na área da farmacologia veterinária para o tratamento de enfermidades animais.

Dentre as doenças que mais acometem os pequenos animais, pode-se citar as doenças infecciosas, fato que merece atenção especial quanto ao diagnóstico correto e práticas de prevenção, uma vez que estas são responsáveis por causarem grande número de óbitos. Seus agentes causadores são, na maioria dos casos, vírus ou bactérias, que atuam como agentes primários da infecção ou como doenças concomitantes. Nesse contexto, segundo Ihrke (1996), as doenças bacterianas da pele são vistas com uma certa frequência em cães, enquanto Cury (2013) afirma que as dermatopatias são menos comuns em gatos, onde seu diagnóstico pode

ser um desafio para o clínico devido limitado número de padrões de resposta cutânea desses animais.

A falta de cuidado com as doenças infecciosas em pequenos animais associado ao mau uso de antimicrobianos representam um perigo para saúde humana, uma vez que é possível a transmissão de bactérias de animais de companhia para humanos, incluindo as que têm resistência a antimicrobianos (TIWARI et al., 2013; VINCZE et al., 2014; LACERDA, 2018). Mesmo os microrganismos naturais aos animais podem liberar toxinas e enzimas responsáveis pela resistência destes microrganismos a antimicrobianos (SALYERS; GUPTA; WANG, 2004; LACERDA, 2018).

Portanto, a pesquisa por novos princípios ativos no combate a cepas potencialmente patogênicas a animais e humanos faz-se necessária.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Plantas medicinais no Brasil

O uso de plantas para fins medicinais é uma arte que remete às origens da Humanidade (BANDEIRA, 2014; HOLANDA, 2019), uma vez que o homem selecionava uma gama de plantas para a sua alimentação. O resultado desse processo é que muitos povos passaram a dominar o conhecimento do uso de plantas, minerais e produtos de origem animal de modo empírico. A transmissão desse conhecimento através de gerações, o qual é mais evidenciado em pessoas idosas, raizeiros, populações mais isoladas e donas de casa, vem colaborando para que o cultivo e uso das plantas medicinais se perpetuem, aumentando seu uso até mesmo em meios urbanos (HOLANDA, 2019).

No início da década de 1990, a Organização Mundial de Saúde (OMS) divulgou que aproximadamente 80% da população dos países em desenvolvimento dependiam das plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde (VEIGA JUNIOR et al., 2005; SILVEIRA et al., 2009; BANDEIRA, 2014), sendo seu uso justificado devido fatores socioeconômicos, pois os custos são menores, e a sua grande disponibilidade para população de baixa renda.

Dentre as políticas e acordos internacionais, em 1978, a OMS, na Conferência Internacional sobre Atenção Primária em Saúde, realizada em Alma-Ata, publicou um documento orientando aos países membros a proteger e promover a saúde dos povos do mundo, dentre outras coisas, pela formulação de políticas e regulamentações nacionais referentes ao

uso de remédios populares de eficácia comprovada (OMS, 1979; CARVALHO, 2011; BANDEIRA, 2014).

O Brasil possui, devido ao seu nível continental, uma ampla biodiversidade, seja ela animal ou vegetal. Podendo-se destacar também o conhecimento popular muito rico e enraizado, consequente da mistura de culturas indígenas, europeias e a africanas (FERNANDES, 2019). O país também possui grande potencial para o desenvolvimento de produtos fitoterápicos por ser detentor da maior diversidade vegetal do mundo, ampla sociodiversidade, tendo o uso de plantas medicinais vinculado ao conhecimento tradicional, contendo ainda tecnologia para validar cientificamente este conhecimento (BRASIL, 2006).

Um estudo realizado por Martins et al., (2000) mostra que das mais de 200.000 espécies vegetais que possam existir no Brasil, pelo menos a metade pode ter algumas propriedades terapêuticas úteis à população. No entanto, 1% dessas espécies foi motivo de estudos adequados (BANDEIRA, 2014). Souza et al. (2017) identificaram as plantas medicinais mais utilizadas pelas comunidades do município de Curitiba-PR, as plantas mais citadas foram arnica, erva cidreira, hortelã, calêndula, capim limão, carqueja, cavalinha, espinheira santa e guaco, que geralmente eram utilizadas para afecções nos sistemas digestório, nervoso, respiratório e circulatório, nas apresentações de infusão, decocção, chimarrão, maceração, xaropes, compressas e pomadas.

No Brasil, a utilização de plantas para fitoterapia é incentivada pelo Ministério da Saúde, onde o interesse popular e institucional vem crescendo no sentido de fortalecer a Fitoterapia no Sistema único de Saúde (SUS). A partir da década de 80, diversos documentos foram elaborados enfatizando a introdução de plantas medicinais e fitoterápicos na atenção básica no sistema público, podendo-se destacar: a resolução Ciplan Nº 8/88, que regulamenta a implantação da Fitoterapia nos serviços de saúde e cria procedimentos e rotinas relativas a sua prática; o Relatório da 10ª Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1996, que incorpora no SUS as práticas de saúde como a Fitoterapia, acupuntura e homeopatia, contemplando as terapias alternativas e práticas populares; o Decreto presidencial de 17/02/05 que cria o Grupo de Trabalho para elaboração do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006); e a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) do SUS, estabelecida por Decreto Presidencial e que já se encontra na sua segunda edição (BRASIL, 2016), teve como objetivo oferecer à população serviços e produtos relacionados a fitoterapia, acupuntura, homeopatia e termalismo social.

Pode-se destacar ainda o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (BRASIL, 2009), estabelecido pelo MS, e que tem como diretrizes a promoção da segurança, da eficácia e da qualidade no acesso à plantas medicinais e fitoterápicos, visando a atualização permanente da Relação Nacional de Fitoterápicos (RENAFITO) e da Relação Nacional de Plantas Medicinais (RENAPLAN) (BRASIL, 2016), a partir do diagnóstico situacional das plantas e fitoterápicos usados em programas estaduais e municipais de saúde e da elaboração de critérios para inclusão e exclusão de plantas e fitoterápicos baseados nos conceitos de segurança e eficácia.

Entretanto, foi apenas em 2009 que o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos do Ministério da Saúde divulgou a Relação de Plantas Medicinais de Interesse para o Sistema Único de Saúde (RENISUS). Esta relação apresenta 71 plantas medicinais que apresentam potencial para gerar produtos de interesse ao Sistema Único de Saúde (SUS), e foi fruto de discussões entre pesquisadores, órgãos reguladores e representantes de serviços de fitoterapia (CARVALHO, 2011). A finalidade da RENISUS é subsidiar o desenvolvimento de toda cadeia produtiva, inclusive nas ações relacionadas à regulamentação, cultivo/manejo, produção, comercialização e dispensação de plantas medicinais e fitoterápicos, também desenvolvidas pelos outros ministérios participantes do PNPMF. Tendo também a função de orientar pesquisas que possam subsidiar a elaboração da RENAFITO, o desenvolvimento e a inovação na área de plantas medicinais (BRASIL, 2009; NASCIMENTO JÚNIOR, 2010).

Pesquisas nesta linha têm fornecido importante contribuição para o conhecimento da flora medicinal brasileira, desde a Região Norte até a Região Sul do país, como as realizadas por HOLANDA (2019), LEONÊZ et al. (2017), MARINHO et al. (2011), MONTEIRO et al. (2011) e ZUCCHI et al. (2013). Analisando-se em conjunto, estudos elaborados nas cinco regiões do país percebe-se que a importância das espécies varia, conforme as principais doenças que afligem a população local (NEGRELLE; FORNAZZARI, 2007).

Muitos desses marcos legais contemplam diretrizes que destacam a importância da valorização do conhecimento tradicional e o respeito às práticas culturais de cura e manutenção da saúde. Assim, diante desse quadro, verifica-se que as pesquisas sobre essas plantas devem receber apoio total do poder público. Pois, além do fator econômico, há que se destacar a importância para a segurança nacional e para a preservação dos ecossistemas, nos quais existem tais espécies.

2.2 Caatinga e Semiárido nordestino

Há muitos registros sobre a realidade da Caatinga e do Semiárido brasileiro tendo como referências um espaço-problema: uma terra de secas e uma região de fome e de miséria, que explicam o atraso econômico e as disparidades regionais. Entretanto, a capacidade de convivência do homem do campo junto à Caatinga e ao Semiárido nordestino tem servido de subsidio para inúmeras pesquisas, que tem ajudado no desenvolvimento de tal região, uma vez que novos pilares puderam se inserir do ponto de vista socioeconômico do Semiárido tais como, as universidades, agências governamentais e uma gama de organizações não governamentais, gerando uma maior dinâmica desenvolvimentista (CARVALHO, 2011; FERNANDES, 2019).

As populações distribuídas dentro deste bioma, em sua maioria, dependem diretamente dos recursos vegetais disponíveis para o sustento (ROQUE, 2010). Portanto, devido estas condições, práticas de automedicação, mesmo não sendo recomendadas, e do uso de plantas medicinais é comumente realizado na região (MORAIS et al., 2006).

Para Pilla et al. (2006) e Bandeira (2014), à medida que essa relação com a terra se moderniza e o contato com centros urbanos se intensifica, a cadeia de transmissão cultural do conhecimento sobre plantas medicinais pode perder-se ou sofrer alterações, fazendo-se necessário o resgate deste conhecimento e técnicas terapêuticas, para registro do modo de aprendizado dos costumes curandeiros.

O ecossistema Caatinga cobre quase 1 milhão de km² Nordeste brasileiro, enquanto o Semiárido corresponde a 1,03 milhão de km² (Figura 1) (SUDENE, 2017). Nessa região, o clima é semiárido, quente, com temperatura média de 27 °C e pluviosidade variante entre 250 e 800 milímetros (mm) anuais, podendo-se distinguir duas estações: uma chuvosa, com 3 a 5 meses, e uma seca, com 7 a 9 meses, e elevada radiação ultravioleta (MAIA, 2004). A vegetação é xerófila (cactáceas), lenhosa e herbácea, possuindo também bromeliáceas (DRUMOND et al., 2000).

Figura 1. Delimitação da área de abrangência do Semiárido brasileiro: do Ceará à Minas Gerais.



A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, sendo esta uma das maiores e mais distintas. Contudo, é o menos conhecido botanicamente, e uma das vegetações mais ameaçadas do planeta (DANTAS et al., 2010; BANDEIRA, 2014).

Segundo Drumond et al. (2000) e Silva (2014), pau-ferro (*Libidibia ferrea* Mart. ex Tul. LP. Queiroz), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifoli* Benth.), angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr.Allemano), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) e marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), entre outras, se destacam como medicinais na caatinga, e são usadas pela população por possuir propriedades diuréticas, antiasmáticas, antidiarréicas, adstringentes, antissépticas, antiulcerogênicas e antifebris.

Holanda (2019) relata que plantas como Amburana (*Amburana cearenses*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*), Pata-de-vaca (*Bauhinia cheilantha*) e Mulungu (*Erythrina velutina*)

também são utilizadas como terapêuticas, e são administradas de qualquer forma ou por qualquer via (ALBUQUERQUE et al., 2007; LEITE; CORADIN, 2011; MELO-BATISTA; OLIVEIRA, 2014).

O uso empirista dessas plantas pode levar a efeitos colaterais preocupantes devido potencial toxicológico, teratogênico, embriotóxico e abortivo, uma vez que são substâncias xenobióticas e muitas com compostos bioativos desconhecidos (BRASIL, 2005; ALVES et al., 2007). Outro fator importante é que o extrativismo indiscriminado pode levar a uma coleta excessiva de partes das plantas, ameaçando biomas como o da Caatinga, que ainda hoje são pouco conhecidos (INARA et al., 2003). Portanto, o manejo apropriado e o cultivo de espécies medicinais são alternativos para conservação e obtenção de matérias primas de interesse farmacêutico. Biotecnologias, como a simbiose micorrízica relatada por Silva (2014), devem ser mais exploradas pela comunidade científica a fim de estabelecer o cultivo de plantas utilizadas pela população como medicinais.

Portanto, é ao realizar pesquisas de levantamento dos recursos vegetais disponíveis na região e em determinadas comunidades, que poderão ser traçados planos de recuperação e de conservação da área em questão, assim como obter-se uma maior otimização dos usos originais utilizados pelos moradores, que podem vir a complementar sua renda ao mesmo tempo em que se ampliam as perspectivas de fixação e desenvolvimento de gerações futuras para usufruto destes recursos (ROQUE, 2010).

2.3 O uso de produtos etnoveterinários pelas comunidades tradicionais

A utilização de fitoterápicos no Brasil se faz presente em todas as regiões do país, o que pôde ser evidenciado em um estudo desenvolvido por Teixeira et al. (2015) para quantificação do uso de plantas medicinais por região geográfica do Brasil somente em afecções típicas de animais onde, das 96 plantas citadas, 27 são utilizadas na região Norte, 23 no Sul, 20 no Sudeste, 16 no Nordeste e 10 no Centro-oeste, a maioria utilizada para o tratamento de parasitoses e doenças infecciosas. O maior uso destas na região Norte, pode ser justificado por ser a região com maior concentração de populações tradicionais e isoladas, como as indígenas, que basicamente fazem uso apenas de fitoterápicos.

Os currículos acadêmicos de faculdades e universidades têm negligenciado o conhecimento medicinal popular, bem como os profissionais em saúde animal têm relutado em se instalar em áreas rurais e em atender em locais que pastores e pequenos agricultores vivem. Aqueles que o fazem, munidos de poucos recursos para o fornecimento de serviços adequados,

têm utilizado os conhecimentos e práticas populares para prevenir e tratar doenças de rebanhos e de animais domésticos (MONTEIRO, 2011), o que proporcionou um aumento do uso empírico dos recursos disponíveis, conhecidos como produtos etnoveterinários (MATHIAS, 2007).

O termo etnoveterinária, utilizado pela primeira vez em 1980 por McCorkle, é uma área da ciência que aborda o conhecimento, as práticas, crenças e métodos populares relacionados a promoção da saúde animal, portanto, um dos seus métodos consiste na fitoterapia, ou seja, a utilização de plantas medicinais no tratamento de enfermidades animal (BARBOZA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2015).

Poucos estudos etnoveterinários atendem aos padrões estabelecidos pela medicina, que se baseia em estudos randomizados, controlados e duplo-cegos, demonstrando que ainda há muito a ser feito para preencher essa lacuna. Mas a escassez de estudos de validação clínica não é motivo para desacreditar as práticas tradicionais. A medicina veterinária moderna deve ter um olhar mais atento aos sistemas etnoveterinários, com o objetivo de combinar o melhor do moderno e do tradicional, promovendo a medicina veterinária sustentável, proposta por Lin et al. (2003).

Em um estudo sobre medicina etnoveterinária desenvolvido por Monteiro et al. (2011) em uma comunidade no arquipélago do Marajó, no Pará, a população alvo afirmou que, em sua maioria, usavam plantas medicinais para tratar suas próprias doenças e as de seus animais e, de acordo com os autores, o conhecimento do uso de plantas medicinais na área estudada foi transmitido de uma geração para outra através da comunicação oral. Ainda no mesmo estudo, a partir do questionário, pode-se perceber que, ao questionar a população sobre a eficácia de plantas medicinais e a de drogas sintéticas, mais da metade dos informantes tinham mais confiança nas plantas.

Amorim et al., (2018), ao pesquisar sobre a utilização de plantas medicinais na promoção da saúde animal na Microrregião do Alto Médio do Gurguéia, no Piauí, relataram um notável conhecimento em relação as propriedades terapêuticas das espécies Babosa (*Aloe vera* L.), Pau-tudo (*Drimys brasiliensis*) e Catinga de Porco (*Poincianella pyramidalis* (Tul.)) que, não por coincidência, são plantas que se destacam em diversas pesquisas etnobotânicas e podem ser promissoras em estudos de bioprospecção.

Especialmente na região Nordeste, a etnoveterinária se mostra como uma alternativa que contribui para solucionar grande parte dos problemas de saúde animal enfrentados pelos criadores, partindo do princípio de que seu uso praticamente não possui custos e apresenta uma

grande eficácia (MONTEIRO, 2010). Além disso, a fitoterapia vem sendo apontada como uma das alternativas aos altos preços cobrados pelos medicamentos de uso veterinário, aos efeitos secundários e toxicidade de drogas modernas sintéticas, evolução de microorganismos de resistência a múltiplas drogas, bem como a incapacidade da medicina moderna para encontrar curas eficazes para uma série de doenças (RAHMATULLAH et al., 2010).

2.4 *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. QUEIROZ

A *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. QUEIROZ var. *ferrea*, basônimo de *Caesalpinia ferrea* (Mart. ex. Tul.) é popularmente conhecida como “Jucá” ou “Pau-ferro”. É uma espécie da família *Fabaceae* ou *Leguminosae*, que inclui cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18 mil espécies (SOUZA; LORENZI, 2012), representando uma das maiores famílias de Angiospermas e também uma das principais do ponto de vista econômico (NETO, 2018).

Esta família tem distribuição cosmopolita, estando presente principalmente em regiões tropicais e subtropicais (APGIII, 2009). Tem como características a presença de frutos em forma de vagem e engloba desde espécies arbóreas até espécies herbáceas (EMBRAPA, 2017). Nela também há ampla ocorrência de substâncias da classe dos flavonoides e isoflavonóides, o que pode estar associada com atividades antimicrobianas (WYREPKOWSKI, 2016).

Árvore nativa do Brasil, o jucá tem distribuição registrada em todo o território nacional (LORENZI, 2002), sendo amplamente encontrada nas regiões Norte e Nordeste (NETO, 2018). É uma árvore com 5 a 7 metros (m) de altura; o tronco é liso e cinza-branco com manchas, de uma madeira muito resistente, que mede de 10 a 30 centímetros (cm) de diâmetro; suas folhas são verdes escuro por cima e verde claro por baixo, bipinadas, com inflorescência paniculada, de coloração amarelada; os frutos desta planta são em forma de vagem, com 6 a 8 cm de comprimento e aproximadamente 1,5 cm de largura, coriácea e com polpa seca (Figura 2) (LORENZI, 2002; SOUZA; LORENZI, 2012; SILVA, 2014). Os insetos, beija-flores e morcegos auxiliam na polinização, assim como a dispersão por meio da água e do vento (GONZALEZ, 2004; CRISCI et al., 2013).

A *Libidibia ferrea* tem suas cascas, raízes, folhas e as sementes utilizadas como medicinais em forma de chás, decocto e extratos aquosos (MACHADO et al., 2006; CAVALHEIRO et al., 2009; FREITAS et al., 2015; VÁSQUEZ et al., 2014; REIS; PEREIRA; CANSANÇÃO, 2017; MOREIRA; OLIVEIRA, 2017; GOMES et al., 2017; HOLANDA, 2019).

Figura 2. *Libidibia ferrea* (1- Casca, 2- Árvore, 3- Parte aérea, 4- folhas, 5- vagem, 6A- vagens, 6B- sementes).



Fonte: PAULO AIRES, 2014.

Segundo Holanda (2019) a folha é o órgão vegetal metabolicamente mais ativo, visto que, apresenta maior diversidade de substâncias fitoquímicas. Para tanto, até o presente momento, foram identificadas nas folhas de Jucá substâncias como flavonoides, saponinas, taninos, alcaloides, cumarinas, antraderivados, triterpenos, lactonas-sesquiterpenicas e derivados das quinonas (GONZALEZ, 2004; ALMEIDA et al., 2005; SOUZA et al., 2006; CAVALHEIRO et al., 2009; HOLANDA, 2019), que são sintetizados por plantas em resposta a infecções microbianas, sendo capazes de alterar a parede celular ou destruir a membrana plasmática das bactérias invasoras (DIXON, 1983).

Estudos etnofarmacológicos realizados, demostram que seus extratos possuem propriedades anti-inflamatórias, analgésicas, anticoagulantes, antipiréticas, larvicida contra *Aedes aegypti* e atividade antileishmania, além ser relatado seu uso para o tratamento de diabetes, afecções bronco-pulmonares, distúrbios gastrintestinais, diarreias e infecções

(FRASSON; BITTNCOURT; HEINZMANN, 2003; CAVALHEIRO et al., 2009; SAMPAIO et al., 2009; LIMA et al., 2012; WYREPKOWSKI, 2016).

Segundo Cavalheiro et al. (2009), o extrato bruto das sementes de *L. ferrea* não apresentou toxicidade aguda em camundongos mesmo quando administrada a dose máxima, além de não apresentar alterações de comportamento, perda de peso ou diarreia. Enquanto Freitas et al. (2012), utilizou ratos para avaliar a dose oral tóxica, o qual não apresentou toxicidade.

A indicação terapêutica empírica do pau-ferro foi investigada cientificamente, sendo comprovada sua atividade anti-ulcerogênica, anti-inflamatória, analgésica, hipoglicemiante, anticancerígena, anti-histamínica, antimicrobiana, anticoagulante, e cicatrizante (BACCHI et al., 1995; CARVALHO et al., 1996; COELHO, 2004; GONZALEZ, 2004; SAMPAIO et al., 2009; CAVALHEIRO et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2010; TOMAZ et al., 2013; HOLANDA, 2019), e por isso, em fevereiro de 2009, foi incluída pelo Ministério da Saúde na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse para o Sistema Único de Saúde (RENISUS) (BRASIL, 2009).

As atividades biológicas evidenciadas nos compostos de *L. ferrea* e sua ampla ocorrência na região, favorecem a continuidade dos estudos com esta espécie de leguminosa, visando aprofundar os estudos farmacológicos para sua utilização como fitoterápico auxiliar no tratamento de infecções, que acometem comumente uma grande parcela da população humana e animal.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

- Verificar a ação antimicrobiana do decocto à base das folhas de *Libidibia ferrea* (Jucá) em cepas padrões e clínicas que são potencialmente patogênicas para pequenos animais.

3.2 Objetivos Específicos:

- Quantificar as bactérias mesófilas quando utilizado decocto a base das folhas de *L. ferrea in vitro*;

- Comparar atividade antimicrobiana do decocto das folhas de jucá com antimicrobianos convencionais, como a gentamicina;
- Verificar a viabilidade dos decoctos jucá *in natura* e pasteurizado, quanto suas ações antimicrobianas, ao longo das semanas de uso.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local

O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, localizada na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de novembro a dezembro de 2019. Ocorrendo a produção do decocto de *Libidibia ferrea* e processamento de microdiluição das amostras das cepas no laboratório de microbiologia veterinária (LAMIV).

4.2 Material Botânico

As amostras de folhas da *L. ferrea* provem de um espécime da UFERSA onde o experimento foi desenvolvido, e foram coletadas manualmente às 07 horas da manhã, acondicionadas em sacos de cor preta e levadas ao LAMIV para posterior confecção dos decoctos.

Uma exsiccata da espécie foi levada ao Herbário Dárdano de Andrade Lima - MOSS/UFERSA e encontra-se depositada neste sob nº: 14997.

4.3. Amostras de cepas bacterianas

Foram utilizadas quatro cepas bacterianas, sendo destas, duas amostras padrão (*Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*) e duas clínicas (*Escherichia coli* LM 001 e *Proteus mirabilis* LM 002).

As cepas clínicas foram coletadas no ano de 2019 de pacientes, independente do sistema de afecção, atendidos no Hospital Veterinário da UFERSA e estavam armazenadas no banco de microrganismos do LAMIV, as quais foram identificadas conforme os métodos de identificação bacteriana empregados rotineiramente. Já as amostras padrão utilizadas foram

cepas de referência *American Type Culture Collection* (ATCC), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 e *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442.

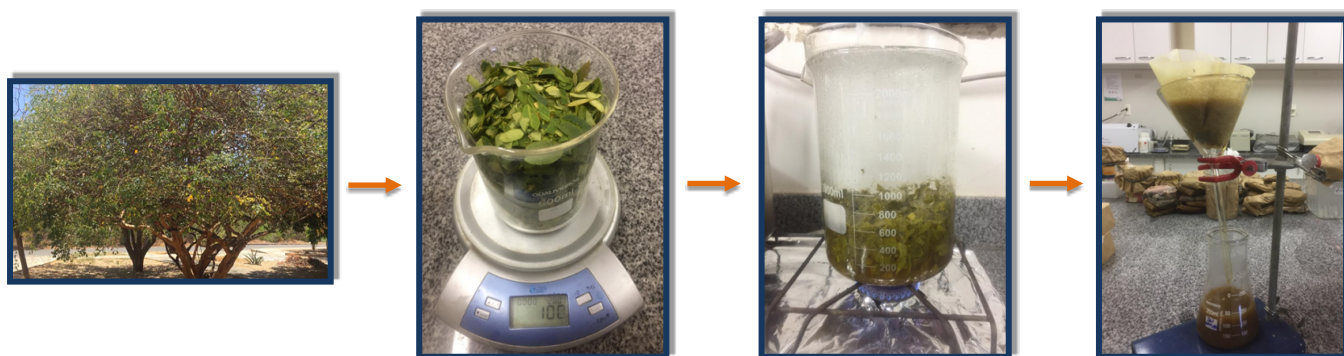
Todas as amostras foram reativadas em caldo de infusão cérebro e coração (BHI – *Brain Heart Infusion*) e encubadas por 24 horas de crescimento em temperatura controlada à 37°C.

4.4 Preparação dos decoctos *in natura* e pasteurizado

As folhas passaram pelo processo de seleção e limpeza manual com papel toalha. Em seguida, as folhas foram trituradas em liquidificador industrial e, posteriormente, foram pesadas em balança semi-analítica série UX-620H, capacidade 620 gramas (g) e precisão 0,001g. Posteriormente, foram pesados 200g de folhas de jucá, que foram separadas em dois Becker's, totalizando 100g em cada, e logo adicionado 500 ml de água destilada em cada um.

Uma das preparações foi submetida ao processo de decocção, que consiste na sua fervura por 15 minutos, para a produção de 500 ml de decocto (Figura 3). A segunda preparação foi submetida ao processo de fervura em banho-maria e, assim como na pasteurização lenta, permaneceu na temperatura de 63°C durante trinta minutos e posteriormente foi resfriado a 8°C por 10 minutos (Figura 4) (SCHUSTER et al., 2006).

Figura 3. Processo de preparação do decocto de jucá *in natura*.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 4. Processo de preparação do decocto de jucá pasteurizado.



Fonte: Arquivo pessoal.

Ao término da preparação dos decoctos, cada solução foi coada em filtro de papel e funil estéreis e armazenada individualmente em garrafas estéreis (Figura 5) e mantidos sobre refrigeração, para posteriores utilizações nas análises.

Figura 5. Armazenamento em Becker's individuais dos decoctos pasteurizado e *in natura*, respectivamente.



Fonte: Arquivo pessoal.

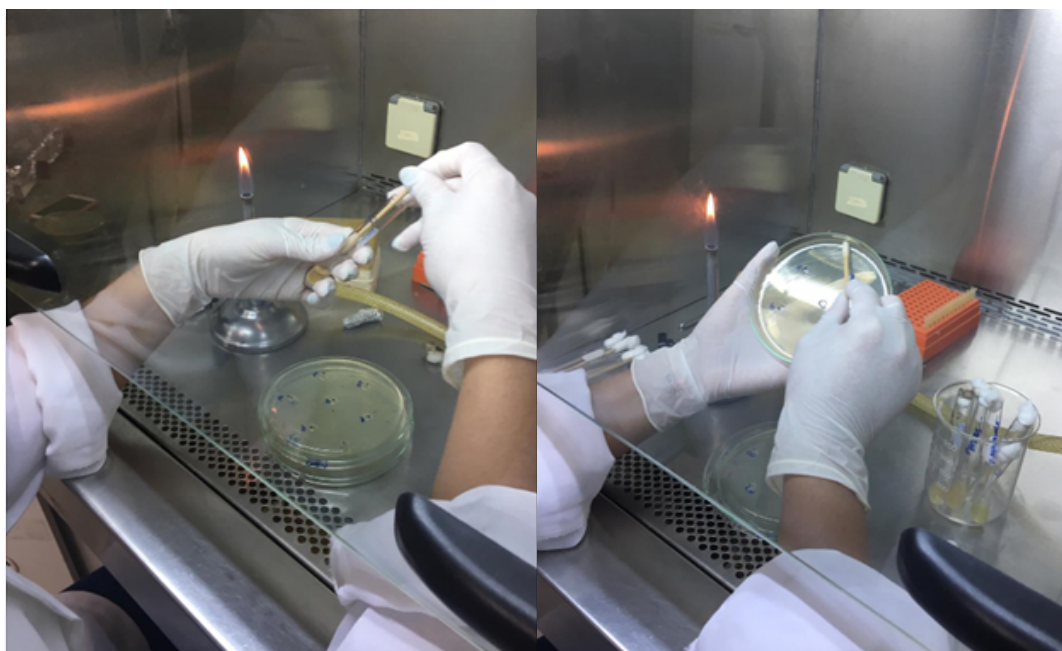
4.5. Determinação da atividade antimicrobiana dos decoctos das folhas de *Libidibia ferrea* em meio sólido

A metodologia do teste da atividade antimicrobiana dos decoctos, foi determinada, inicialmente, segundo a metodologia proposta por Bauer, adaptado de acordo com Carvalho et al. (2011), por difusão em meio sólido.

Foi esterilizada semanalmente uma placa de petri para cada microrganismo, nas quais foram depositados 30ml de Ágar *Soyabean Casein Digest* em cada, e posteriormente furados seis poços de 2 mm. O ágar retirado dos poços foi descartado e os fundos foram cobertos com uma camada fina do mesmo Ágar com a ajuda de uma pipeta.

Em seguida, um suabe de algodão estéril foi introduzido na suspensão com o inóculo, o qual foi girado cinco vezes seguidas em sentido horário, apertando-o firmemente contra a parede interna do tubo, acima do nível do líquido, de forma a retirar qualquer excesso de inóculo no suabe. Na placa de Ágar Soyabean foi distribuído o micro-organismo, passando-se o suabe em toda a superfície estéril do Ágar de forma a assegurar a distribuição uniforme do inóculo (Figura 6). Essa semeadura foi realizada para cada um dos microrganismos.

Figura 6. Inoculação de microrganismo na placa de Petri para teste de sensibilidade aos decoctos.



Fonte: Arquivo pessoal.

Posteriormente, foi depositado em cada placa 50 µL do decocto *in natura* e 50 µL do decocto pasteurizado na concentração de 10 mg/mL, sendo reservados três poços pra cada solução, correspondendo um teste em triplicata. A Gentamicina 20 mg/mL foi usada como controle positivo e a água destilada estéril como controle negativo. Todas as placas semeadas foram acondicionadas em estufa bacteriológica à temperatura de 37°C durante 24h. Após o período de incubação, foram medidos os halos de inibição produzidos em volta do poço.

Foi determinada a Concentração Inibitória Mínima (CIM) em meio sólido de acordo com Ostrosky et al. (2008), que estabeleceu métodos de avaliação da atividade antimicrobiana e da determinação da CIM de plantas medicinais, comparando a dimensão do halo de inibição do tratamento com o halo obtido com o controle positivo (Quadro 1).

Quadro 1. Modelo de classificação de halos de inibição proposto por OSTROSKY et al. (2008) e adaptado pela autora.

Classificação	Padrão de halo
Sensível	Halo maior que o controle positivo ou menor que este em até 3 mm
Moderadamente Sensível	Halo maior que 2 mm e menor que o controle positivo em mais de 3 mm
Resistente	Halo igual ou menor que 2 mm

4.6. Teste de microdiluição

O experimento foi realizado utilizando-se duas placas de ELISA com 96 poços cada uma (ALAMAR®, Diadema, São Paulo, Brasil), dispostos em 12 colunas (1 a 12) e 8 linhas (A à H). Cada micro-organismo foi testado em triplicata e analisado também em relação ao controle positivo com Gentamicina, também feito em triplicata.

Cada cepa foi analisada em 10 poços, sendo cinco poços seguindo concentrações de 10, 5, 2,5, 1,2 e 0,6 mg/mL, em triplicata para cada bactéria. Foram ainda reservados um poço com controle positivo e outro com controle negativo para cada bactéria.

Dos poços um ao cinco, foi inserido 100 µl de caldo infusão cérebro e coração (BHI) em cada e posteriormente colocou-se 100µl do decocto *in natura* de jucá, o que se seguiu a diluição seriada desses poços passando para as concentrações 10, 5, 2,5, 1,2 e 0,6 mg/mL. No quinto poço equivalente ao decocto *in natura*, 100 µl foram descartados a fim de que os poços permanecessem com quantidades iguais. Posteriormente foi realizada a inoculação de 5µl de suspensão dos micro-organismos em todos os 92 poços.

Após o período de incubação de 24h à 37°C, o crescimento do microrganismo foi determinado pela leitura visual direta ou turbidimétrica pelo uso de espectrofotômetro em comprimento de onda apropriado (VANDEN BERGHE; VLIETINCK, 1991).

Após o processo de microdiluição, as placas passaram pelo leitor de absorbância (URIT 660 – MICROPLATE READER) onde foi feita a leitura dos poços (Figura 7). Essa leitura foi realizada antes da inoculação dos microrganismos, e após a inoculação na hora zero e na hora 24 nos dias 0, 7, 14 e 21, onde foram utilizados os mesmos decoctos em todos os dias testados.

Figura 7. Leitor de absorbância usado para leitura das microplacas após o período de encubação.



Fonte: Arquivo pessoal.

4.7 Estatística

Os resultados das análises microbiológicas foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do software estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da ação antimicrobiana do decocto *in natura* das folhas de Jucá no método de difusão em ágar, podem ser evidenciados na Figura 9 e 10. Ao obter-se uma média dos halos em triplicata de cada bactéria, levou-se em consideração o modelo de classificação de halos de inibição proposto por Ostrosky et al. (2008), observa-se que *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Proteus mirabilis* apresentaram halos de inibição entre 5 e 13,33 milímetros. O controle positivo feito com gentamicina 20 mg/mL, evidenciou halos de inibição para estas bactérias de respectivamente 14, 18, 15 e 19 mm.

Figura 8. Média dos diâmetros dos halos de inibição (mm) do decocto *in natura* das folhas de *Libidibia ferrea* (UFERSA – Mossoró, 2019).

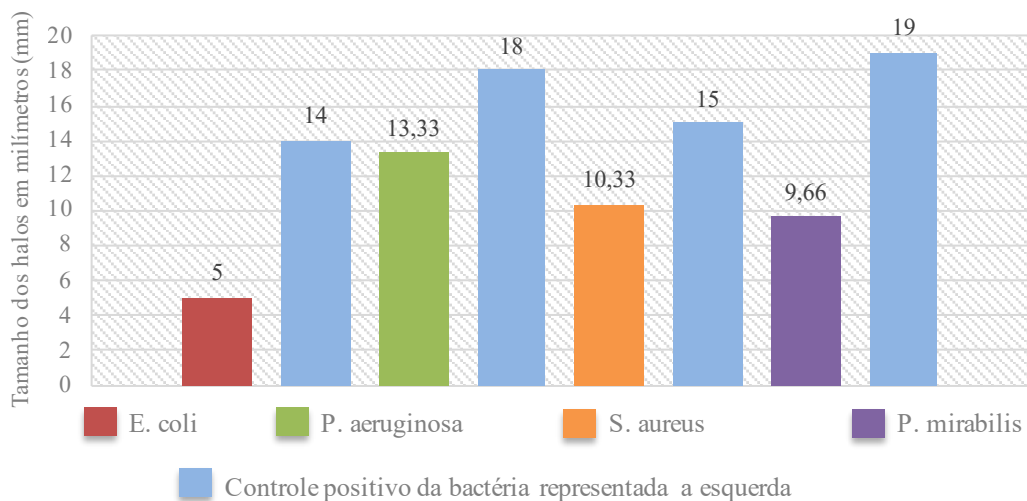
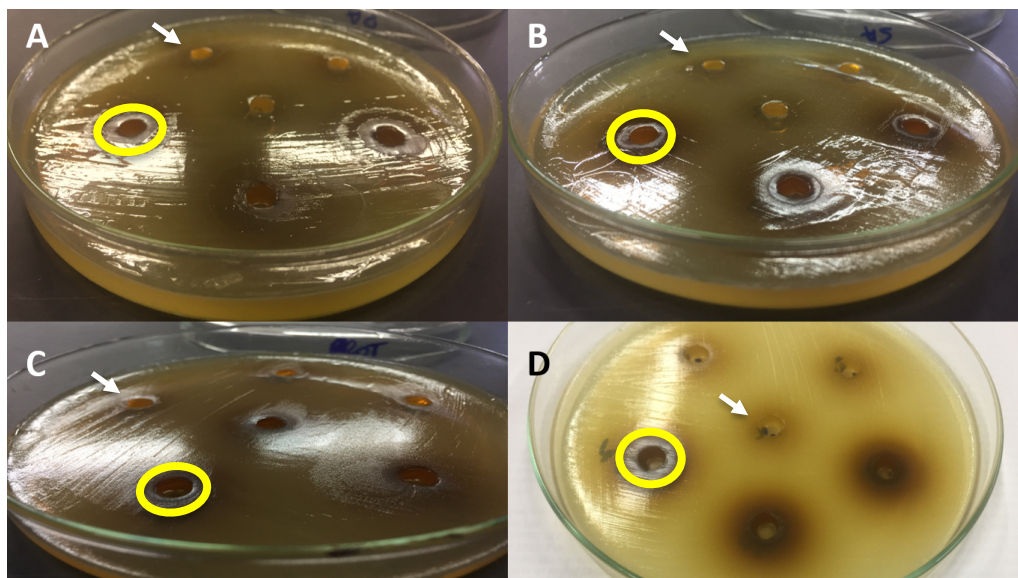


Figura 9. Halos de inibição do decocto *in natura* das folhas de *Libidibia ferrea* (Jucá) frente as bactérias testadas, representados na porção inferior de cada placa. Os halos formados podem ser evidenciados como uma região sem crescimento bacteriano em volta do poço, evidenciados no círculo amarelo, onde: A- *Pseudomonas aeruginosa*; B- *Staphylococcus aureus*; C- *Proteus mirabilis*; D- *Escherichia coli*. Os poços do decocto pasteurizado estão evidenciados pelas setas brancas, na porção superior de cada placa, onde percebe-se a não formação dos halos.



Portanto, segundo a classificação proposta, todas as bactérias demonstraram-se moderadamente sensíveis ao decocto *in natura* de folhas da *L. ferrea*. Tais resultados corroboram com estudo desenvolvido por Tomaz (2010) que constatou pelo método de difusão em poços a ação antimicrobiana do extrato alcoólico dos frutos de *L. ferrea* frente a cepas padrão e de campo de *E. coli*, *S. aureus*, *Streptococcus sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Bacillus sp* e *Corynebacterium sp*, tendo como controle positivo a estreptomicina e a gentamicina.

A ação antimicrobiana do decocto de Jucá pode ser justificada pela presença de substâncias como saponinas, flavonóides, cumarinas, antraderivados, taninos, quinonas, triterpenos, alcalóides, lactonassessquiterpênicas e de alguns polifenóis (GONZALEZ et al., 2004; ALMEIDA et al., 2005; SOUZA et al., 2006; CAVALHEIRO et al., 2009) cujas funções são proteger as plantas contra herbívoros e patógenos (como vírus, bactérias, fungos e nematóides). Estudos têm demonstrado a presença de um composto derivado de chalconas na *L. ferrea*, que foi denominado de pauferrol-A (NOZAKI et al., 2007).

Segundo Farias (2013), ao avaliar a atividade antimicrobiana *in vitro* do extrato bruto etanólico da *L. ferrea*, cepas como *Staphylococcus sp.* e *Streptococcus sp*, apresentaram halos de inibição de 8 a 24 mm que, quando comparados a ciprofloxacina, que apresentou halo entre

0 e 35 mm, demonstrando a viabilidade dos uso do extrato etanólico de Jucá como antimicrobiano natural, o também corrobora com este estudo visto que os halos das bactérias estão dentro do evidenciado pela autora referenciada.

Os resultados para *E. coli* e *P. aeruginosa* encontrados nesse estudo corroboram com a pesquisa desenvolvida por Lima et al. (2016) que relataram o uso de *Caesalpinia ferrea* pelo método de difusão em meio sólido com poços nas bactérias *S. aureus*, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*, o qual apresentou boa atividade antimicrobiana. Tais resultados diferem de Holanda (2019), ao relatar que as cepas padrão de *E. coli*, não formaram halos de inibição satisfatórios em nenhuma das concentrações do extrato de *L. ferrea* testadas, provavelmente devido a estrutura bacteriana da parede celular de bactéria Gram negativas e Gram positivas (TORTORA, 2017).

As diferenças também podem ser justificadas pelos componentes existentes na estrutura das plantas, uma vez que Paes et al. (2010), descreveram diferentes concentrações de taninos em raízes, sementes e folhas de uma mesma planta, e Simões et al. (2007) relatam que variações nas composições dos extratos são observadas dependendo do estágio de desenvolvimento da planta, sua origem ou ainda da parte da planta utilizada.

Quanto ao teste de disco-difusão para o decocto pasteurizado, neste não foi evidenciados halos para as bactérias testadas e, portanto, este não foi submetido ao teste de microdiluição. Provavelmente esses resultados estão baseados no tipo de extração, já que a temperatura utilizada foi 63°C, o que poderia produzir menor quantidade de princípios ativos, e o estabelecido pela Farmacopeia Brasileira para produção de decoctos é a fervura a 100 °C.

Nas tabelas que se seguem, pode-se observar a ação antimicrobiana do decocto *in natura* através do método de microdiluição em caldo, nos tempos de 24 horas, 7, 14 e 21 dias, de acordo com as concentrações de 10, 5, 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL, utilizadas nos poços da placa para microdiluição de acordo com cada bactéria. O crescimento bacteriano pode ser visualizado a partir da diferença entre os valores de absorbância do momento da semeadura (hora zero) e após o período de incubação (24 horas).

Semanalmente, todas as bactérias apresentaram sensibilidade para a concentração de 10mg/mL, que foi utilizada na técnica de difusão em meio sólido, bem como apresentaram-se responsivas a concentração de 5 mg/mL. Tais resultados mostram-se satisfatórios, já que a técnica de decocção de *L. ferrea* é simples, e ambas concentrações inibiram a multiplicação dos microrganismos testados. Evidenciou-se ainda que a sensibilidade das bactérias ao decocto decai a cada diminuição da concentração. Respostas como esta já foram observadas para o

extrato da casca da *C. ferrea* frente a cepas de *S. aureus* e *E. coli* (PEREIRA et al. 2006), bem como para o extrato alcoólico do fruto da mesma planta frente a bactérias causadoras de mastite bovina (TOMAZ, 2010).

Em um estudo desenvolvido por Oliveira et al. (2013), ao testar a atividade antimicrobiana in vitro dos extratos da casca e do caule da vagem de *Libidibia ferrea* frente a microrganismos da cavidade bucal, evidenciou-se que as concentrações inibitórias mínimas dos extratos variaram entre 9,3 e 37,5 mg/mL, o que demonstra que a concentração de 10 mg/mL está dentro da faixa testada, corroborando com os resultados encontrados em ambos os estudos. Pode-se constatar ainda que a concentração de 5 mg/mL testada neste experimento, também demonstrou atividade antimicrobiana, ainda que seja menor do que a concentração mínima evidenciada por Oliveira e colaboradores.

Na Tabela 1, ao comparar os valores de absorbância do momento de inoculação com os após 24 horas de incubação das bactérias para avaliação do potencial antimicrobiano do decocto *in natura* de *Libidibia ferrea*, no dia zero, *Escherichia coli* (B1) e *Pseudomonas aeruginosa* (B2) não apresentaram diferença estatística nas concentrações 10, 5 e 2,5 mg/mL, embora tenha ocorrido um aumento final nos valores de absorbância de ambas as bactérias, nas concentrações mencionadas.

Tabela 1. Absorbâncias médias em função das concentrações dos extratos de jucá *in natura* e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas utilizado no dia de sua fabricação (dia 0).

Concentração/Bactérias	B1		B2		B3		B4	
	0h	24h	0h	24h	0h	24h	0h	24h
10	1,008a	1,172a	1,275 ^a	1,281a	1,195a	1,167a	1,078a	1,340a
5	0,888a	0,909a	1,086 ^a	1,101a	0,987a	0,864a	0,812a	1,181b
2,5	0,562a	0,765a	0,670 ^a	0,845a	0,674a	0,846a	0,492a	0,802b
1,25	0,379a	1,064b	0,357 ^a	0,814b	0,305a	0,894b	0,337a	1,092b
0,6	0,265a	0,824b	0,221 ^a	0,994b	0,197a	1,095b	0,229a	1,002b

B1: *Escherichia coli*; B2: *Pseudomonas aeruginosa*; B3: *Staphylococcus aureus*; B4: *Proteus mirabilis*.
*médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao *Staphylococcus aureus* (B3), assim como em B1 e B2, não houve diferença estatística nas concentrações de 10, 5 e 2,5 mg/mL, ainda que tenha ocorrido redução de 0,028 nm ao utilizar a maior concentração após o período de 24 horas de incubação. Este resultado

corroborar com o evidenciado por Holanda (2019), onde a cepa de *S. aureus* reduziu em 0,07 nm a carga bacteriana final, sem também diferir estatisticamente do seu valor inicial.

Em um estudo desenvolvido por Ferreira et al. (2016), onde avaliou-se a atividade antimicrobiana e moduladora do extrato etanólico de *L. ferrea*, os autores relatam que extrato não teve ação antibacteriana para *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. aureus* com relevância clínica, entretanto foi constatada a atividade sinérgica da sua ação com antibióticos comerciais como clindamicina, amicacina e gentamicina. Estes resultados corroboram com o que foi evidenciado no presente estudo, onde a atividade antimicrobiana do decocto das folhas de Jucá, não reduziram significativamente as cargas destas bactérias após 24 horas de incubação, mas ainda sim evidenciam o seu potencial para o aprofundamento de pesquisas na descoberta de novas fontes de medicamentos, utilizando-os de forma associada ou não.

Gonçalves, Alves Filho e Menezes (2005), relataram ao testar a atividade antimicrobiana do extrato hidro-alcoólico de *Copaifera langsdorffii* (copaíba), planta pertencente a mesma família da *Libidibia ferrea* (Família Caesalpiniaceae), ação antimicrobiana desta planta contra *Proteus mirabilis* (B4), o qual pode ser confirmado nesse estudo, uma vez que, para esta bactéria não houve diferença estatística entre o momento zero do cultivo e as 24 horas após incubação na concentração de 10 mg/mL do decocto *in natura* de *L. ferrea*, mesmo ocorrendo aumento de 0,262 nm no número de bactérias após 24 horas. Em todas as outras concentrações, ocorreu diferença estatística por aumento da absorbância final, observando a falta de ação bacteriostática do princípio ativo nas concentrações mais baixas, como 2,5 mg/mL.

O constante comportamento de elevação dos valores finais das absorbâncias, devido multiplicação das colônias bacterianas, pode sugerir que o decocto das folhas de Jucá possui atividade bacteriostática em bactérias Gram positivas e Gram negativas, uma vez que não há diminuição dos valores após 24 horas de incubação, mas sim um ligeiro aumento destes, sem diferenciação estatística quando comparado aos seus valores no momento de inoculação (hora zero).

De acordo com a Tabela 2, referente a ação do decocto sete dias após a sua fabricação, ao comparar os valores de absorbância nos momentos de semeadura com os valores após o período de 24 horas, a B1 não apresentou diferença estatística apenas nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, mesmo havendo elevação da absorbância final da concentração de 10 mg/mL (0,192 nm), e redução da absorbância na concentração de 5 mg/mL (0,190 nm).

Tabela 2. Absorbâncias médias em função das concentrações dos extratos de jucá *in natura* e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas utilizado sete dias após sua fabricação (dia 7).

Bactérias / Concentração	B1		B2		B3		B4	
	0h	24h	0h	24h	0h	24h	0h	24h
10	1,285a	1,477a	1,269a	1,331a	1,098a	0,918a	1,093a	1,268a
5	0,909a	0,719a	0,993a	0,537b	0,873a	0,981a	0,878a	0,873a
2,5	0,545a	1,147b	0,500a	0,927b	0,447a	0,872b	0,526a	0,936b
1,25	0,303a	0,847b	0,281a	0,752b	0,243a	0,769b	0,296a	1,029b
0,6	0,245a	0,795b	0,216a	0,913b	0,140a	0,791b	0,210a	0,787b

B1: *Escherichia coli*; B2: *Pseudomonas aeruginosa*; B3: *Staphylococcus aureus*; B4: *Proteus mirabilis*.
*médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para a B2, não houve diferença estatística na concentração de 10 mg/mL mesmo havendo elevação de 0,062 nm na sua absorbância final. Esta bactéria mostrou diferença estatística na concentração de 5 mg/mL, devido uma redução de 0,456 nm nos valores de absorbância 24 horas após incubação. Quanto as concentrações de 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL de B2, ocorreram diferenças estatísticas de 0,427, 0,471 e 0,694 respectivamente, devido aumento da absorbância final após as 24 horas.

Os resultados satisfatórios da ação antimicrobiana do decocto no controle de B1 e B2, diferem dos encontrados por Silva et al. (2006) ao testar o extrato aquoso da *Caesalpinia echinata* L (Pau-brasil), planta da mesma família da *L. ferrea* (Leguminosae), frente a espécimes de bactérias e fungos de origem clínica, que também foram utilizados como a *E. coli* e *P. aeruginosa*, onde o extrato mostrou-se totalmente inativo e, segundo o autor, provavelmente devido aos métodos de extração utilizados ou ainda pela idade e horário de corte da planta.

Para B3, não houve diferença estatística entre os valores de absorbância do momento de semeadura para os valores após 24 horas nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, com redução de 0,180 nm da absorbância após 24 horas na concentração de 10 mg/mL, e aumento de 0,108 nm na concentração bacteriana de 5mg/mL. Nas concentrações 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL, houve variação estatística com aumento das absorbâncias finais. A ação antimicrobiana do decocto sete dias depois da sua fabricação relatada para esta bactéria nas concentrações de 10 e 5

mg/mL, difere do relatado por Silva et al. (2006), uma vez que os autores não evidenciaram ação bactericida ou bacteriostática para *S. aureus* utilizando o extrato aquoso da *C. echinata*.

Para B4, não houve diferença estatística nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, apesar de ter ocorrido aumento de 0,175 nm na absorbância final da concentração de 10 mg/mL. Quanto as concentrações de 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL ocorreu aumento de absorbância final de 0,410, 0,733 e 0,577 nm respectivamente, representando-se diferentes estatisticamente. Estes comportamentos evidenciam a ação antimicrobiana do decocto *in natura* do Jucá como bacteriostática sete dias após a sua fabricação nas concentrações 10 e 5 mg/mL. Pode-se supor que os maiores valores de absorbância final desta bactéria ocorrem pelo fato de que esta cepa é clínica, podendo então apresentar maiores índices de resistência em comparação às cepas padrão, uma vez que estão sujeitas a uma maior pressão de seleção (WHITE; MCDERMOTT, 2001; TOMAZ, 2010).

De acordo a Tabela 3 do decocto de Jucá *in natura*, quatorze dias após a sua fabricação, não houve diferença estatística entre os valores iniciais e finais de absorbância nas concentrações 10 e 5 mg/mL de B1, ainda que tenha ocorrido aumento de 0,149 nm no valor final da maior concentração, e efeito satisfatório para a concentração de 5 mg/mL por redução de 0,051 nm no valor final. Freire (2004) relata que a *C. echinata* é capaz de impedir o desenvolvimento de bactérias gram negativas como *E. coli*, corroborando com a atividade encontrada neste estudo para a mesma bactéria ao utilizar *L. ferrea*.

Tabela 3. Absorbâncias médias em função das concentrações dos extratos de jucá *in natura* e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas utilizado 14 dias após sua fabricação (dia 14).

Bactérias	B1		B2		B3		B4	
Concentração	0h	24h	0h	24h	0h	24h	0h	24h
10	1,197a	1,346a	1,092a	1,419a	1,391a	1,556a	1,363a	1,553a
5	0,784a	0,733a	0,612a	1,035a	1,054a	1,106a	0,700a	0,974b
2,5	0,439a	1,005b	0,408a	0,780a	0,579a	0,401a	0,470a	0,949b
1,25	0,304a	0,713b	0,281a	0,719b	0,271a	0,803b	0,316a	1,078b
0,6	0,245a	0,755b	0,216a	1,007b	0,183a	1,124b	0,254a	0,971b

B1: *Escherichia coli*; B2: *Pseudomonas aeruginosa*; B3: *Staphylococcus aureus*; B4: *Proteus mirabilis*.
 *médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

A B2 não apresentou diferença estatística entre os valores iniciais e finais das concentrações 10, 5 e 2,5 mg/mL, mesmo havendo elevação de 0,327, 0,423 e 0,372 nm, respectivamente, dos seus valores finais. Já nas concentrações 1,25 e 0,6 mg/mL observou-se esta diferença consequente de uma elevação de respectivamente 0,438 e 0,791 nm dos seus valores após o período de incubação, verificando a ausência do efeito bacteriostático para a *P. aeruginosa*. Segundo Santos, Nogueira e Mendonça (2015), esta bactéria possui resistência intrínseca, como hiperexpressão de sistemas de efluxo e alteração da permeabilidade da membrana, além de facilmente desenvolve mecanismos de resistência adicionais, através de mutações e da aquisição de elementos genéticos móveis. Dessa forma, *P. aeruginosa* é considerada um patógeno multirresistente, o que limita as alternativas terapêuticas capazes de combatê-lo, comportamento que pôde ser observado nos resultados desse estudo.

A B3 não apresentou diferenças estatísticas entre os valores de absorbância inicial e final nas concentrações de 10, 5 e 2,5 mg/mL. Para B4 não houve diferenças estatísticas apenas na concentração de 10 mg/mL, ainda que tenha ocorrido aumento de 0,190 nm no seu valor final. Estes dados corroboram com Gonçalves, Alves Filho e Menezes (2005), ao relatarem que o extrato hidro-alcoólico de *Hymenaea courbaril* (jatobá), planta pertencente a mesma família da *Libidibia ferrea* (Família Caesalpiniaceae), possui ação antimicrobiana contra *P. mirabilis* e *S. aureus*.

Avaliando-se o decocto de Jucá *in natura* após 21 dias de sua fabricação, a B1 não apresentou diferenças estatísticas nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, apesar de ter ocorrido acréscimo de 0,173 nm dos valores finais da concentração de 10 mg/mL, e diminuição de 0,126 nm dos valores finais da concentração de 5 mg/mL. Quanto as concentrações 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL, houve uma elevação entre 0,746 e 1,139 nm de bactérias após as 24 horas de incubação, o que se refletiu em valores estatisticamente diferentes ao compará-los com os valores iniciais de semeadura. Os resultados evidenciados para a B1 nas concentrações de 10 e 5 mg/mL corroboram com os encontrados por Tomaz (2010), onde a bactéria *E. coli* apresentou sensibilidade à maior diluição testada, e moderadamente sensível as outras diluições.

Tabela 4. Absorbâncias médias em função das concentrações dos extratos de jucá *in natura* e do tempo de cultivo das bactérias durante 24 horas utilizado 21 dias após sua fabricação (dia 21).

Bactérias / Concentração	B1		B2		B3		B4	
	0h	24h	0h	24h	0h	24h	0h	24h
10	1,446a	1,619a	1,360a	1,132a	1,131a	0,411a	0,859a	1,319b
5	1,111a	0,985a	0,741a	0,948a	0,565a	1,003b	0,523a	0,427a
2,5	0,563a	1,139b	0,469a	1,002b	0,391a	0,897b	0,373a	0,857b
1,25	0,321a	0,869b	0,302a	0,688b	0,227a	0,972b	0,252a	0,638b
0,6	0,226a	0,746b	0,215a	0,901b	0,208a	1,079b	0,231a	0,945b

B1: *Escherichia coli*; B2: *Pseudomonas aeruginosa*; B3: *Staphylococcus aureus*; B4: *Proteus mirabilis*.
*médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Para B2, não foi observada diferenciação estatística iniciais e finais nas concentrações 10 e 5 mg/mL, ainda que tenha ocorrido elevação de 0,288 nm para a maior concentração e de 0,207 nm para a de 5 mg/mL nos valores de absorbância após 24 horas de incubação. Quanto às concentrações 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL, houve aumento dos seus valores finais em 0,533, 0,386 e 0,686 nm que refletiram em valores estatisticamente diferentes ao compará-los com os valores iniciais de inoculação. Para B3, houve diferença estatística nas concentrações de 5, 2,5, 1,2 e 0,6 mg/mL, devido aumento entre 0,411 e 1,079 nm nos valores finais das concentrações, e diminuição de 0,720 nm do valor final da concentração 10 mg/mL. Os resultados da ação antimicrobiana do decocto para B2 e B3 nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, diferem dos relatados por Cavalheiro et al. (2009) uma vez que este não evidenciou ação inibitória do extrato aquoso da *C. ferrea* em *S. aureus* e *P. aeruginosa*, evidenciando a necessidade de maiores estudos sobre a ação desta planta em bactérias gram positivas e negativas.

Quanto a bactéria B4, nas concentrações de 10, 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL houve diferença estatística decorrente de aumento bacteriano entre 0,638 e 1,319 nm após 24 horas de incubação. Para a concentração de 5 mg/mL, não houve diferença estatística, ainda que tenha ocorrido diminuição de 0,096 nm no valor após 24 horas. Portanto, após 21 dias da sua fabricação, o decocto apresentou ação bacteriostática na concentração de 10mg/mL para todas as bactérias testadas, com exceção de *P. mirabilis*. Freire (2004) relata que a *C. echinata* é capaz de impedir o desenvolvimento de bactérias gram negativas como *P. mirabilis* corroborando com a atividade encontrada neste estudo para a mesma bactéria ao utilizar *L. ferrea*.

Na Tabela 5, pode-se observar a ação antimicrobiana do decocto *in natura* através do método de microdiluição em caldo, nos tempos de 24 horas, 7, 14 e 21 dias, de acordo com as concentrações de 10, 5, 2,5, 1,25 e 0,6 mg/mL, utilizadas nos poços da placa para microdiluição de acordo com cada bactéria. O crescimento bacteriano pode ser visualizado a partir da diferença entre os valores de absorbância do momento da semeadura (hora zero) e após o período de incubação (24 horas).

Tabela 5. Absorbâncias médias em função das concentrações do extrato de jucá *in natura* e do tempo de cultivo de todas bactérias durante 21 dias de uso.

Bactérias / Concentração	0d		7d		14d		21d	
	0h	24h	0h	24h	0h	24h	0h	24h
10	1,139a	1,240a	1,187a	1,248a	1,271a	1,368a	1,199a	1,121a
5	0,943a	1,014a	0,913a	0,778a	0,788a	0,962a	0,735a	0,841a
2,5	0,599a	0,815b	0,505a	0,971b	0,474a	0,784b	0,449a	0,974b
1,25	0,345a	0,966b	0,281a	0,849b	0,293a	0,828b	0,276a	0,792b
0,6	0,228a	0,979b	0,203a	0,822b	0,225a	0,964b	0,220a	0,918b

*médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando-se o potencial do decocto de Jucá *in natura* utilizado no período de 21 dias, percebe-se que todas as bactérias apresentaram valores de absorbância iniciais de semeadura semelhantes estatisticamente aos seus valores finais nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, mesmo que tenha ocorrido, no decorrer das semanas de testes, aumento final entre 0,735 a 1,368 nm.

Kobayashi et al. (2015) relata o a eficiência do extrato etanólico dos frutos de Jucá no tratamento de feridas cutâneas em ratos por um período de nove dias. Entretanto, a maioria das pesquisas feitas pra avaliação do potencial antimicrobiano de plantas por decocção, utilizam-no por um período de até sete dias (LEONÊZ et al., 2017; HOLANDA, 2019; FERNANDES, 2019; DANTAS, 2018), sendo necessária sua confecção semanal. O presente estudo demonstra-se inovador ao evidenciar que um mesmo decocto utilizado por um período de quatro semanas conservou sua atividade antimicrobiana para as bactérias testadas nas concentrações de 10 e 5 mg/mL.

As bactérias gram negativas, como *E. coli*, *P. aeruginosa* e *P. mirabilis*, apresentam nas estruturas da sua parede celular lipídeos e lipopolissacarídeos (TORTORA; FUNKE; CASE,

2012) que podem dificultar a entrada de moléculas hidrofílicas presentes no decocto, justificando a menor eficiência de sua ação antimicrobiana, evidenciada pelos maiores valores de absorvância finais ao longo dos tempos testados. Já a *Staphylococcus aureus*, por ser um agente microbiano gram positivo, possui uma parede celular mais simplificada do que das bactérias gram negativas, o que justifica a sua ação por muitas vezes redutiva dos valores de absorvância após 24 horas de incubação, atividade que pode ser evidenciada ao final dos 21 dias de teste.

Ao constatar a ação antimicrobiana do Jucá em bactérias que potencialmente podem causar infecções em felinos, o estudo amplia as possibilidades de fabricação de novos fármacos para animais, pois ainda segundo Cavalheiro et al. (2009) e Freitas et al. (2012), os extratos de *L. ferrea* não apresentam toxicidade em camundongos, mesmo quando administrada em doses máximas de 300 mg/kg e 2000 mg/kg, o que diminui a possibilidade de intoxicação por fármacos provenientes desta planta e ainda permite testar o aumento da concentração dos seus princípios ativos em estudos posteriores, podendo assim, evidenciar melhora na sua ação antimicrobiana.

7 CONCLUSÕES

O decocto *in natura* das folhas de *Libidibia ferrea* possui atividade antimicrobiana para os microrganismos com potencial patogênico em pequenos animais como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Proteus mirabilis*, uma vez que estas permaneceram estatisticamente semelhantes em número ao comparar as absorvâncias do momento de inoculação e após 24 horas de incubação nas concentrações de 10 e 5 mg/mL. Este comportamento foi evidenciado durante as quatro semanas de experimentação, o que permite a utilização do decocto por um período maior do que sete dias.

Na técnica de disco-difusão, as bactérias testadas demonstraram-se moderadamente sensíveis ao decocto *in natura* das folhas de Jucá, ao compará-los com a Gentamicina à 20 mg/mL. Já o decocto pasteurizado fabricado na temperatura de 63°C não apresentou ação antimicrobiana no método de disco-difusão.

Portanto, são necessárias ainda novas pesquisas com a finalidade de isolar o(s) composto(s) com funções terapêuticas existentes no Jucá, propiciando um aumento do leque de substâncias antimicrobianas, uma vez que este se apresenta como uma boa alternativa à elaboração de novos medicamentos fitoterápicos e no combate a cepas resistentes.

REFERÊNCIAS

AGRA, M.F. et al. 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy** 17: 144-140.

ALBUQUERQUE, U. P.D.E. et al. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v.114, n.325– 354, 2007.

ALMEIDA C. F. C. B. R. et al. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the caatinga (Northeast Brazil). **J Arid Environ** 62: 127-142.

ALVES, R. R. N. Utilização e comércio de plantas medicinais em campina grande, PB, brasil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, [s.l.], v. 4, n. 2, p.175-198, 26 dez. 2007. Universidade Federal de Goiás. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5216/ref.v4i2.3060>>. Acesso em: 04 jan. 2020.

AMORIM, Wenderson Rodrigues de et al. Estudo etnoveterinário de plantas medicinais utilizadas em animais da microrregião do Alto Médio Gurguéia – Piauí. **Pubvet**, [s.l.], v. 12, n. 10, p.1-5, out. 2018. Editora MV Valero. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v12n10a183.1-5>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

APG III. 2009. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105–121.

BACCHI, E. M. et al. Anti-ulcer action os *Styrax camporum* and *Caesalpinia ferrea* in rats. **Planta Medica**. V. 60, 1994, p. 118 – 120.

BRANDÃO M. G. L.; et al. Biodiversidade, Uso Tradicional De Plantas Medicinais E Produção De Fitoterápicos Em Minas Gerais. In: ANAIS DO XIV SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 2010, Diamantina. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2010/D10A022.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2019.

BANDEIRA, A. S. Etnoconhecimento da utilização de plantas medicinais nos municípios polarizados por Pombal – PB. 2014. 86 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas

Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.ccta.ufcg.edu.br/index.php/PPSA/article/view/79>>. Acesso em: 22 dez. 2019.

BARBOZA, R. R. D. et al. The use of zootherapeutics in folk veterinary medicine in the district of Cubati, Paraíba State, Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.3, n.32, p.1-14, 2007.

BAUER A.W., et al. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method. **Am J Clin Patol** 45: 493-96. Disponível em: <[BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n.º 971, de 03 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares \(PNPIC\) no Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. 2006.](https://watermark.silverchair.com/ajcp0493.pdf?token=AOECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAmYwggJiBgkqhkiG9w0BBwagggJTMIICTwIBADCCAkgGCSqGSIb3DQEHATAeBglgghkgBZQMEAS4wEQOMc4vRXIJWy3OUkDu8AgEQgIICGQIKqnN3JNZt9d7EaLophtFGrW3SZO6DuZNmpNdWqrJAj98Oji8YQLrSziD4UQsBwRnpriOMaLOMUooMIEtySWRgyxrFyFs9JGaG60gxj74y4h61_1AvN15XyW154KLs8ifaFLJzMVmf3hfdGVSSaCwAKY0QptOi0Up4TEgQoN1RdDX47hCbxbz0GuVx4Ny6fdZkCyGFEJSXwrttD7Jyv8bzCC03QdYW3AMEJUH270wqhBZtPgJt9VoW3wqLrwUTUjS8qsaFKCsRFJEH5oAnkWiEbdo1lt7JSnaQpChU-8aQOknkE3sRg6KVzi_EeHkpti2UOX8fvZCbWDNHFtWE6R6PlgputH5quW9h1_0jFPRPU7ieqlQIe4-FDaRCrTIDjinXrB1U60LscnZUZ03r6T8IP8aWl-WjKQjWeeejCzPfPtGIT_L62CtZRthlQMmu79D-RSqjGin8UjGHsq847rPMMft9v-8hKCBuUyDks0bqni4VQPov9yyrUvLMWHPXseDN3v47zYNwJ6_ZzWj80PuPaoi04By8ZCKhiQw-k8sqoi8-4AV9czLAcCfocCsH1hMKDMVqBVR1S8zHal-UdAz2VWaQ_F6HJYxH-ml49qYU1ERe4uH_1hFgDNQEWZGZhaEvkKtobfMyVhNhnPk5gwmwbGmDZ-qK6KSe45XJHTYX6z1xqL9UcHtX9CYI0eHxf5JOLLO5fPWfNluA>. Acesso em 22 dez. 2019.</p></div><div data-bbox=)

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, p. 60- (série B, Textos Básicos de Saúde, 1ª ed.) 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CARVALHO, J. C. T. *et al.* Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Caesalpinia ferrea* crude extract. **Journal of Ethno-Pharmacology**. v. 53, p. 175-178, 1996.

CARVALHO, A. C. B. Plantas medicinais e fitoterápicos: regulamentação sanitária e proposta de modelo de monografia para espécies vegetais oficializadas no Brasil. 2011. 318 p. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/8720/1/2011_AnaCec%c3%adliaBezerraCarvalho.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2019.

CAVALHEIRO, M. G. *et al.* Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart., Leguminosae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 19, n. 2b. João Pessoa. 2009.

CATÁLOGO DE PLANTAS E FUNGOS DO BRASIL, volume 1. ORG. Rafaela Campostrini Forzza *et al.* - Rio de Janeiro: **Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, 2010. 2.v.: il. ISBN 978-85-88742-42-0.

CLEMENTE, Jose C. *et al.* The microbiome of uncontacted Amerindians. **Science Advances**, [s.l.], v. 1, n. 3, p.1-12, abr. 2015. American Association for the Advancement of Science (AAAS). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1500183>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

COELHO, R.G. Estudo químico de *Zollernia ilicifolia* (Fabaceae), *Wilbrandia ebracteata* (cucurbitaceae) e *Caesalpinia ferrea* (Caesalpiniaceae). 2004. 181 p. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/105839>>. Acesso em: 03 jan. 2020.

CRISCI, A. R. *et al.* Avaliação da atividade cicatrizante da *Caesalpinia ferrea* ex. TUL.var *ferrea* e da *Aloe vera* (L.) Burm. f. em lesões cutâneas totais em ratos. **Perspectivas Online: Biológicas e saúde**, v. 3, p.33-42, 2013.

CURY, G. M. M. Padrões dermatológicos em felinos. In: **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2013. p. 1-144.

DANTAS, J. G., HOLANDA, A. C., SOUTO, L. S., JAPIASSU, A., HOLANDA, E. M. Estrutura do componente arbustivo/arbóreo de uma área de Caatinga situada no município de Pombal-PB. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 134 -142, 2010. Disponível em:

<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/253/253>>. Acesso em: 03 set. 2019.

DANTAS, T. D. P. D. **Eficiência do uso de decocto de folhas de cajá (*Spondias mombin* L.) in vitro e in vivo como antissépticos em gatos (*Felis catus*) submetidos à ovariossalpingohisterectomia e orquiectomia.** 2018. 53 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/1127>>. Acesso em: 03 set. 2019.

DIXON, R. A. et al. Phytoalexins: Enzymology and Molecular Biology. **Advances In Enzymology - And Related Areas Of Molecular Biology**, [s.l.], p.1-136, 22 nov. 2006. John Wiley & Sons, Inc.. <<http://dx.doi.org/10.1002/9780470123010.ch1>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

DRUMOND, M.A., et al. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da Caatinga (Documento para discussão no GT Estratégias para o uso sustentável). In: **SEMINÁRIO PARA AVALIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO, UTILIZAÇÃO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE DO BIOMA CAATINGA**. Petrolina, 2000.

EMBRAPA. **Espécies arbóreas brasileiras: Fabaceae ou Leguminosae**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000fu17wvyo02wyiv807nyi6s9ggg9il.html> Acesso em 25 de dez. 2019.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... **REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA**, 45, 2000. Anais... São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

FERREIRA, J. V. A. et al. Avaliação da atividade antimicrobiana e moduladora do extrato etanólico de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz. **Rev. Cubana de Plantas Medicinales**. Havana, v. 21, n. 1, 19 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/316/154>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

FERNANDES, F. C. **Avaliação do potencial antimicrobiano do decocto da folha do cajá (*Spondias mombin* L) na prevenção da mastite bovina.** 2019. 61 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.

Disponível em: <<http://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/1755>>. Acesso em: 03 set. 2019.

FRASSON, A. P. Z.; BITTENCOURT, C. F.; HEINZMANN, B. M. Caracterização físico-química e biológica do caule da *Caesalpinia ferrea* Mart. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 13, n. 1, p. 35-39. 2003.

FREIRE, M.L.L.B. **Avaliação da atividade antitumoral e antibacteriana do extrato etanólico da *Caesalpinia echinata* Lam.** 2004. 25p. (Monografia de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

FREITAS, A. V. L. et al. Diversidade e usos de plantas medicinais nos quintais da comunidade de São João da Várzea em Mossoró, RN. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. v. 17, n.4, p.845-856. 2015.

FREITAS, A. C. C. *et al.* Biological activities of Libidibia (*Caesalpinia ferrea* var. *parvifolia* (Mart.ex.Tul) L.P. Queiroz pod preparations, **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**. v. 2012, p. 1-7, 2012.

GENARO, G. Gato doméstico: futuro desafio para controle da raiva em áreas urbanas? **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 186-9, 2010.

GOMES, T. M. F. et al. Plantas de uso terapêutico na comunidade rural Bezerro Morto, São João da Canabrava, Piauí, Brasil. **Gaia Scientia**. v. 11, n. 1, p. 253-268. 2017.

GONÇALVES AL, FILHO AA, MENEZES H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, 2005; (72)3: 353-358.

GONZALEZ, F. G.; BARROS, S. B. M.; BACCHI, E. M. Atividade antioxidante e perfil fitoquímico de *Caesalpinia ferrea* mart. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 40, n. 1. 2004.

HANSKI, I. et al. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 109, n. 21,

p.8334-8339, 7 maio 2012. Proceedings of the National Academy of Sciences. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1205624109>>. Acesso em 27 dez. 2019.

HOLANDA, J. R. C. **Percepção do uso e atividade desinfetante de *Libidibia ferrea***. 2019. 90 p. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/1861>>. Acesso em: 01 set. 2019.

IBGE. Mapa de biomas brasileiros. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#MAPAS>. Acesso em: 17 dez. 2019.

IHRKE, P. J. 1998. Bacterial infections of the skin. Pages 541-548 in Infectious Diseases of the Dog and Cat. C. E. Greene, ed. W. B. Saunders Company, Philadelphia, PA.

Inara R. L. et al. Ecologia e conservação da caatinga. Recife: **Ed. Universitária da UFPE**, 2003. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/203/arquivos/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2019.

ISSAKOWICZ, J. C; et al. Casuística dos atendimentos de felinos na Clínica Escola Veterinária da UNICENTRO no triênio 2006-2008. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, São Paulo, v. 8, n. 14. 2010. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/5cYaezbDgMJqoCN_201%203-6-25-11-55-42.pdf> Acesso em: 21 dez. 2019.

KIL, D. Y.; SWANSON, K. S.. COMPANION ANIMALS SYMPOSIUM: Role of microbes in canine and feline health1. **Journal Of Animal Science**, [s.l.], v. 89, n. 5, p.1498-1505, 1 maio 2011. Oxford University Press (OUP). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2527/jas.2010-3498>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

KOBAYASHI, Yuri Teiichi da Silva et al. Avaliação fitoquímica e potencial cicatrizante do extrato etanólico dos frutos de Jucá (*Libidibia ferrea*) em ratos Wistar. **Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science**, [s.l.], v. 52, n. 1, p.34-40, 13 abr. 2015. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v52i1p34-40>>. Acesso em: 17 jan. 2020.

KUMAR, G.; JALALUDDIN, M.; ROUT, P.; MOHANTY, R.; DILEEP, C.L. Emerging trends of herbal care in dentistry. **Journal of Clinical Diagnosis Research**, v. 7, n. 8, p. 1827-1829, 2013.

LARSSON, Carlos Eduardo. Esporotricose. **Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science**, [s.l.], v. 48, n. 3, p.250-259, 1 jun. 2011. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.11606/s1413-95962011000300010>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

LEITE, L. L.; CORADIN, L. In: **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul** / Coradin, L.; Siminski, A.; Reis, A. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 934p.

LEONÊZ, C. F. et al. Efficacy of the decoction of cashew leaf (*Spondias mombin* L.) as a natural antiseptic in dairy goat matrices. **African Journal of Agricultural Research**. v. 13, n. 13, p. 644-649. 2018.

LEWIS, Diane T.; FOIL, Carol S.; HOSGOOD, Giselle. Epidemiology and Clinical Features of Dermatophytosis in Dogs and Cats at Louisiana State University: 1981–1990. **Veterinary Dermatology**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.53-58, jun. 1991. Wiley. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3164.1991.tb00111.x>>. Acesso em: 28 dez. 2019.

LIMA, S. M. A. et al. Potencial antiinflamatório e analgésico de *Caesalpinia férrea*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 22, n.1, p. 169-175 Curitiba. jan./feb. 2012.

LIMA, M. Formulação farmacêutica semissólida à base de *Caesalpinia ferrea* para o tratamento antimicrobiano. 2016. Tese (Doutorado em Inovação terapêutica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/35595/1/0000421806681584.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

LIN, J.h. et al. Sustainable veterinary medicine for the new era. **Revue Scientifique Et Technique de L'oie**, [s.l.], v. 22, n. 3, p.949-964, 1 dez. 2003. O.I.E (World Organisation for Animal Health). Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15005552>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, p. 162.

LUTZ, H. Feline Leukaemia ABCD guidelines on prevention and management. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Vancouver, v.11, p.565-574 2009. Disponível em: <<http://www.abcd-vets.org>>. Acesso em: 21 dez. 2019.

MACIEL, Maria Aparecida M. et al. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, [s.l.], v. 25, n. 3, p.429-438, maio 2002. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422002000300016>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 1. ed. São Paulo: D&Z Computação Gráfica e Editora. 2004.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M. de; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas Medicinais**. Viçosa: Editora da UFV, 2000, 220 p.

MARINHO, M.G.V. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.13, n.2, p.170-182, 2011.

MATHIAS, Evelyn. Ethnoveterinary medicine in the era of evidence-based medicine: Mumbo-jumbo, or a valuable resource?. **The Veterinary Journal**, [s.l.], v. 173, n. 2, p.241-242, mar. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2005.12.005>>. Acesso em: 3 jan. 2020.

MEASON-SMITH, Courtney et al. Characterization of the cutaneous mycobiota in healthy and allergic cats using next generation sequencing. **Veterinary Dermatology**, [s.l.], v. 28, n. 1, p.71-84, 23 ago. 2016. Wiley. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/vde.12373>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

MELO, A.F.M. et.al. Avaliação da toxicidade subcrônica do extrato bruto seco de *Anacardium occidentale* Linn em cães em cães. **Acta Scientiarum Health Science**, v. 28, n. 1, p. 37-41, 2006.

MELO-BATISTA, A. A.; OLIVEIRA, C. R. M. Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade do semiárido baiano: saberes tradicionais e a conservação ambiental. **Enciclopédia Biosfera**. v.10, n.18, p. 74-88. 2014.

MITTERMEIER, R. A. 1988. Primate Diversity and the Tropical Forests. In: Wilson, E.O. (ed.) Biodiversity. Washington: **National Academy Press**.

MONTEIRO, M. V. B. et al. Ethnoveterinary knowledge of the inhabitants of Marajó Island, Eastern Amazonia, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 2, p. 233-242, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/61477/2276>>. Acesso em: 02 set. 2019.

MORAIS, S. M. et al. Atividade antioxidante de óleos essenciais de espécies de croton do nordeste do Brasil. **Quim. Nova**, Vol. 29, No. 5, 907-910, 2006.

MOREIRA, F. R.; OLIVEIRA, F. Q. Levantamento de plantas medicinais e fitoterápicos utilizados na comunidade quilombola - pontinha de paraopeba, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**. v. 5, n. 5, p. 01-24. 2017.

NASCIMENTO JÚNIOR JM, et al. Política Nacional de Medicamentos Fitoterápicos. *Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde*, 2010; 5(4);42-9.

NEGRELLE R.B.; FORNAZZARI K.R.C. Estudo etnobotânico em duas comunidades rurais (Limeira e Ribeirão Grande) de Guaratuba (Paraná, Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.9, p. 36-54, 2007.

NETO, F. C. C. **Desenvolvimento do extrato seco de *Libidibia Ferrea* como alimento funcional: caracterização química e avaliação das atividades antioxidantes e anti-inflamatórias em modelo de neuroinflamação**. 2018. 82 p. Dissertação (Mestrado em ciências farmacêuticas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/30226>>. Acesso em: 05 jan. 2020.

NOGUEIRA, R. C. et al. Patenting bioactive molecules from biodiversity: the Brazilian experience. **Expert Opinion on Therapeutic Patents**, v. 20, n. 2, p. 145-157, 2010.

NOZAKI, H. *et al.* Pauferrol A, a novel chalcone trimer with a cyclobutane ring from *Caesalpinia ferrea* mart exhibiting DNA topoisomerase II inhibition and apoptosis-inducing activity. **Tetrahedron Lett.**, v. 48, p. 8290-8292. 2007.

OLDER, Caitlin E. et al. The feline skin microbiota: The bacteria inhabiting the skin of healthy and allergic cats. **Plos One**, [s.l.], v. 12, n. 6, p.1-18, 2 jun. 2017. Public Library of

Science (PLoS). Disponível em: <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178555>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

OLDER, Caitlin E. et al. The feline cutaneous and oral microbiota are influenced by breed and environment. **Plos One**, [s.l.], v. 14, n. 7, p.1-19, 30 jul. 2019. Public Library of Science (PLoS). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0220463>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

OLIVEIRA, A. F. et al. Avaliação da atividade cicatrizante do jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) em lesões cutâneas de caprinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**. v. 12, n. 3, p. 302-310, 2010.

OLIVEIRA, G. P. *et al.* Atividade antimicrobiana in vitro de extratos da casca do caule e da vagem de *Libidibia ferrea* l. frente a microrganismos da cavidade bucal. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, Vol. 8(2): 73-160, Jul-Dez 2013. Disponível em <http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/200/pdf_46>. Acesso em 10 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE/UNICEF. *Cuidados Primários de Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 1979. 64 p. **Relatório da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários da Saúde**, Alma-Ata, URSS, 6 a 12 de setembro de 1978.

OSTROSKY, E. A. *et al.* Métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração mínima inibitória (CMI) de plantas medicinais. *Ver. Bras. Farmacogn.* v. 18, n. 2, p. 301 – 307, 2008.

Paes J. B.; Santana G. M.; Azevedo T. K. B.; Moraes R. M.; Calixto Júnior J. T. Substâncias tânicas presentes em várias partes da árvore angico-vermelho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. var. *cebil* (Gris.) Alts.). **Scientia Forestalis**, 2010, Piracicaba, v. 38, n. 87, p. 441-447, set. 2010. Disponível em: <<https://www.ipecf.br/publicacoes/scientia/nr87/cap11.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

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

PINHO, R. et al. Dermatologia Veterinária em animais de companhia: (I) A pele e seus aspectos relevantes na prática clínica. **Veterinaria.com.pt**, 2013. Portugal, v. 5, n. 1-2, mar. 2013. Disponível em: <http://veterinaria.com.pt/media/DIR_27001/VCP5-1-2-e2.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2019.

RAHMATULLAH, M., et al. A medicinal plant study of the Santal tribe in Rangpur district, Bangladesh. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**. 16:419-425. 36. (2010).

REIS, C. R. M.; PEREIRA, A. F. N.; CANSANÇÃO, I. F. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas por moradores do entorno do Parque Nacional Serra Da Capivara – PI. **Journal of Biology & Pharmacy Agricultural Management**. v. 13, n. 4, p. 7-21. 2017.

RIBEIRO, R. C. N. *et al.* Utilização racional de antimicrobianos na clínica veterinária. **Unilago**, São José do Rio Preto, v. 1. n. 1, p. 109. 2018. Disponível em <<http://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/127/109>>. Acesso em: 15 jan. 2020.

RIOS, J.L. & et al. Screening methods for natural products with antimicrobial activity: a review of the literature. **Journal of Ethnopharmacology**, 23: 127-149, 1988.

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). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.1, p.31-42, 2010.

SAMPAIO, F.C. et al. In vitro antimicrobial activity of *Caesalpinia ferrea* Martius fruits against oral pathogens. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 124, p. 289–294, 2009.

SANTOS, I. A. L.; NOGUEIRA, J. M. R.; MENDONÇA, F. C. R. Mecanismos de resistência antimicrobiana em *Pseudomonas aeruginosa*. **RBAC: Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v.47, n.1/2, p.5-12, 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15160>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

SCHUSTER, C. et al. Avaliação de equipamento alternativo para pasteurização lenta de leite previamente envasado. **Ciência Tecnologia de Alimentos**. vol.26, n.4 pp.828-831, 2006.

SILVA, E. C. B. et al. Atividade antimicrobiana do extrato bruto da *Caesalpinia echinata* lam. **Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança**, V. 4, n. 1, p. 84 – 91, Abr. 2006. Disponível em: < <https://revista.facene.com.br/index.php/revistane/article/view/287>>. Acesso em: 30 dez. 2019.

SILVA, F. A. **Simbiose micorrízica arbuscular em pau-ferro (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz var. *ferrea*) visando maximização da produção de fitoquímicos foliares com potencial medicinal**. 2014. 74 p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: < <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/11908/1/TESE%20FRANCINEYDE%20%20ALVES%20DA%20SILVA.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2019.

SILVEIRA, L. M. S. *et al.* Metodologias de atividade de antimicrobiana aplicadas a extratos de plantas: comparação entre duas técnicas de ágar difusão. **Rev. Bras. Farm.** v. 90, n. 2, p. 124 – 128, 2009.

SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007. 1102p

SOUZA, Andréa Bêcco de et al. No clastogenic activity of *Caesalpinia ferrea* Mart. (Leguminosae) extract on bone marrow cells of Wistar rats. **Genetics And Molecular Biology**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.380-383, 2006. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1415-47572006000200028>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SOUZA VC, LORENZI H. Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. Ed, São Paulo: Nova Odessa, 2012. p. 268-270.

SOUZA, J. S. S. et al. Uso de plantas medicinais por comunidades do município de Curitiba. **Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar**. v. 10, n. 2, p. 91-97. 2017.

SPARKES, A. et al. Epidemiological and diagnostic features of canine and feline dermatophytosis in the United Kingdom from 1956 to 1991. **Veterinary Record**, [s.l.], v. 133, n. 3, p.57-61, 17 jul. 1993. BMJ. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1136/vr.133.3.57>>. Acesso em: 28 dez. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENE). **Histórico**. Brasília, 2017. Disponível em: <

<http://www.sudene.gov.br/images/arquivos/semiarido/arquivos/mapa-semiarido-1262municipios-Sudene.pdf>>. Acesso em: 17/02/2020.

TEIXEIRA, V. H. S. et al. Plantas medicinais na etnoveterinária no Brasil - Artigo de revisão. In: ANCLIVEPA, 42., 2015, Curitiba, Anais... Curitiba. 926-930.

TIZARD, Ian R.; JONES, Sydney W.. The Microbiota Regulates Immunity and Immunologic Diseases in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.307-322, mar. 2018. Elsevier BV. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2017.10.008>>. Acesso em 27 dez. 2019.

TOMAZ, K. L. R. **Atividade antimicrobiana do extrato alcoólico do fruto da *Caesalpinia ferrea* Mart. Frente a bactérias causadoras de mastite bovina**. 2010. 62 p. Tese (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/tede/410/1/KlivioLRT_DISSERT.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

TOMAZ, K. L.; et al. Atividade antimicrobiana do extrato alcoólico do fruto da *Caesalpinia ferrea* Mart. frente a bactérias causadoras de mastite bovina. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2013, pp. 1-7. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R.; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VÁSQUEZ, S. P. F. et al. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**. v. 44, n. 4, p. 457-472. 2014.

VANDEN BERGHE, D.A. & VLIETINCK, A.J. Screening methods for antibacterial and antiviral agents from higher plants. In: DEY, P.M. & HARBONE, J.D. (eds), *Methods in Plant Biochemistry*, Academic Press, London, 1991. p.47-69.

VEIGA JUNIOR, Valdir F.; PINTO, Angelo C.; MACIEL, Maria Aparecida M.. Plantas medicinais: cura segura?. **Química Nova**, [s.l.], v. 28, n. 3, p.519-528, jun. 2005.

FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422005000300026>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

VELOSO, H.P. et al. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 123 p. 1991.

WHITE, D. G.; McDERMOTT, P. F. Emergence and Transfer of Antibacterial Resistance. **J. Dairy Sci.** v. 84, p. 151 – 155, 2001.

WYREPKOWSKI, Claudia Dantas Comandolli. **Avaliação anti-leishmania in vitro e in vivo de *Leishmania ferrea* e estudo de formulações tópicas para o tratamento da forma cutânea da Leishmaniose.** 2016. 199 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em: <<http://tede.ufam.edu.br/handle/tede/5133>>. Acesso em: 01 set. 2019.

YING, Shi et al. The Influence of Age and Gender on Skin-Associated Microbial Communities in Urban and Rural Human Populations. **Plos One**, [s.l.], v. 10, n. 10, p.1-10, 28 out. 2015. Public Library of Science (PLoS). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0141842>>. Acesso em: 27 dez. 2019.

ZUCCHI, M.R. et al. Levantamento de plantas medicinais na cidade de Ipameri - GO. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.15, n.2, p.273-279, 2013.