

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

ÉVILA ISABEL BARBOSA QUIRINO

**PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO VEGETAL
DE *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.): UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE
LITERATURA**

Juazeiro do Norte – CE

2020

ÉVILA ISABEL BARBOSA QUIRINO

**PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO VEGETAL
DE *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.): UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Biomedicina, do Centro Universitário Leão
Sampaio, como requisito parcial para obtenção
do grau de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Me., Rakel Olinda Macedo
da Silva

Juazeiro do Norte – CE

2020

ÉVILA ISABEL BARBOSA QUIRINO

**PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO VEGETAL
DE *Libidibia ferrea* (Mart. Ex Tul.): UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Biomedicina, do Centro Universitário Leão
Sampaio, em cumprimento às exigências para a
obtenção parcial do grau de bacharel em
Biomedicina.

Orientador: Prof. Me., Rakel Olinda Macedo
da Silva

Data de aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof(a): Me., Rakel Olinda Macedo
Orientador

Prof: Me., Cícero Roberto Nascimento Saraiva
Examinador 1

Prof(a): Me., Priscilla Ramos Freitas
Examinador 2

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pelos meus sentidos e sanidade e por me permitir chegar até aqui sem nunca me deixar desistir.

Aos meus pais, por serem o meu amor, meu exemplo, minha inspiração, minha força e nunca duvidarem de mim em nenhum sentido.

Aos meus irmãos, por serem minha alegria, me transmitirem paz e me apoiarem. Por serem meu porto seguro, com quem eu posso contar sempre, independente de qualquer diferença. Por serem o meu amor mais puro, forte e genuíno e mesmo de longe são sempre as melhores energias.

A Larissa e Letícia, por estarem ao meu lado, mesmo que não literalmente. Por serem quem são e fazerem parte da minha vida desde sempre. Por me desprenderem da tensão com mensagens que me arrancam risadas todos os dias.

Às minhas amigas que estiveram comigo durante toda a graduação: Ludmila, Stela e Camila. Elas me suportaram, riram de mim e me fizeram, na maioria das vezes, ver as coisas pelo lado bom e divertido. Foi a partir delas que conheci pessoas incríveis e fui tratada como família pelas suas famílias. Com elas vivi os dias mais incríveis desse período, chorei inúmeras vezes, e são quem mais sentirei falta de estar juntas todos os dias.

Aos meus colegas de graduação, que compartilharam comigo choros, alegrias, broncas, premiações e momentos inesquecíveis.

Aos professores, por serem tão incríveis e humanos, não apenas tutores, mas amigos quando necessário, especialmente Allan, Ana Ruth, Bruna, Yhan, Dayane e Walber.

Às técnicas dos laboratórios, que com toda paciência ajudaram todos os dias da melhor forma que podiam e sempre com um sorriso no rosto. Também a todos os funcionários, que sempre foram gentis e prestativos.

E, por fim, à minha querida orientadora, professora Rakel, que mesmo neste momento atípico auxiliou, ajudou e esteve presente.

Os meus mais sinceros e profundos agradecimentos a todos que contribuíram para que esse momento chegasse.

PERFIL QUÍMICO E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DO EXTRATO VEGETAL DE *Libidibia férrea* (Mart. Ex Tul.): UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Évila Isabel Barbosa Quirino¹; Rakel Olinda Macedo²

RESUMO

O presente estudo tem como principal objetivo avaliar e descrever a ação antibacteriana do extrato de *Libidibia férrea* a partir de ensaios realizados anteriormente. Os artigos utilizados foram selecionados nas bases de dados Medline, Scielo e Pubmed, publicados em inglês, português ou espanhol, entre os anos 2010 e 2020, encontrando um total de 45 artigos, sendo que 60% deles entraram nos critérios de inclusão. Essa espécie se apresenta em forma de árvore, faz parte da família Fabaceae, subfamília Caesalpinoide, gênero *Libidibia* e está presente principalmente na caatinga. Na sua composição química já foram encontradas diversas substâncias, como flavonas, saponinas, taninos e, destacando, a presença de compostos fenólicos, que são os principais em conferir suas atividades curativas. É usada popularmente, principalmente para tratamento de doenças respiratórias e feridas de pele. Além disso, apresentou em alguns estudos propriedades eficazes contra várias cepas bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas, tendo assim, potencial para possível fitoterápico, sendo necessárias mais pesquisas para que se possa desenvolver medicamentos eficazes a partir de seus compostos.

Palavras-chave: Ações antibacterianas. Fitoterápico. *Libidibia férrea*. Resistência bacteriana.

CHEMICAL PROFILE AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Libidibia férrea* (Mart. Ex Tul.) PLANT EXTRACT: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

The main objective of this study is to evaluate and describe the antibacterial action of the extract of *Libidibia férrea* from previous tests. The articles used were selected from the Medline, Scielo and Pubmed databases published in English, Portuguese or Spanish between 2010 and 2020, finding a total of 45 articles, 60% of which entered the inclusion criteria. This species is in tree form, is part of the family Fabaceae, subfamily Caesalpinoide, genus *Libidibia* and is present mainly in caatinga. In its chemical composition have been found several substances, such as flavones, saponins, tannins and highlighting the presence of phenolic compounds that are the main in conferring their curative activities. It is popularly used primarily for the treatment of respiratory diseases and skin wounds. And presented in some studies properties effective against several bacterial strains Gram-positive and Gram-negative, thus having potential for possible phytotherapy, being necessary more researches to develop effective medicines from its compounds.

Keywords: Antibacterial actions. Bacterial resistance. *Libidibia férrea*. Phytotherapeutic.

¹ Discente do curso de Biomedicina. E-mail: evilaisab@hotmail.com. Centro Universitário Doutor Leão Sampaio.

² Docente do curso de Biomedicina. E-mail: rakelolinda@leaosampaio.edu.br. Centro Universitário Doutor Leão Sampaio.

1 INTRODUÇÃO

A busca pelos recursos ambientais é empregada desde tempos remotos para tratamento e cura de diversas doenças e ferimentos, sendo que as plantas são predileção principal, e descendeu do seu uso, a partir de estudos baseados no conhecimento empírico, a medicina tradicional (ROCHA et al., 2015).

Quando extraídos seus componentes de atividades medicinais de maneira que possam ser usados como medicamento, são nomeados como fitoterápicos, que são provindos através de óleos ou extratos de vegetais, sendo usados comumente pelo conhecimento empírico das pessoas, pois demonstram sua eficácia ao serem testados e aprovados como novos fármacos (OLIVEIRA; ROPKE, 2016).

Deste modo, pode-se entender que cada planta tem seus princípios ativos e para que os fitoterápicos tenham sua ação, é necessária a liberação correta desses princípios, os metabólitos secundários. Eles protegem os vegetais e, em alguns casos, conferem aroma, agem contra as bactérias, fungos ou outro microrganismo estudado (BARROS et al., 2018).

Tendo em vista que o Brasil é considerado o país de ecossistema mais rico do mundo, já que abriga grandes formações como Pantanal, Mata Atlântica e Floresta Amazônica e nelas há uma imensidão de espécies, é também um dos países que mais utiliza as plantas como forma de tratamento de enfermidades e que mais realiza estudos nessa área, permitindo que a indústria de fitoterápicos cresça cada vez mais (RODRIGUES et al., 2020).

A espécie *Libidibia ferrea*, conhecida popularmente por Pau-ferro ou Jucá, é uma espécie de ciclo longo, conhecida em todo território brasileiro, com uma variedade de propriedades que podem ser utilizadas pela população. Sua árvore pode atingir entre 20 e 30 metros de altura, contendo frutos duros e secos, não comestíveis, essa espécie floresce entre os meses abril e maio e ocorre mais frequentemente nas regiões Nordeste e Sudeste, exceto São Paulo, predominantemente na caatinga, apesar de aparecer muito na Mata Atlântica (CAMPOS FILHO; SARTORELLI, 2015).

O extrato alcoólico e não alcoólico das folhas, dos frutos e da casca da planta são utilizados para tratamento de doenças respiratórias, desses também são feitos lambedor, chá

e xarope para serem utilizados em casos de gripes, inflamação nos rins e até mesmo como calmante (FERREIRA et al., 2019).

Tendo em vista que a espécie *Libidibia ferrea* (pau-ferro ou jucá) cresce em quase todo o território nacional e apresenta compostos que conseguem algum efeito bactericida ou bacteriostática, além de também ser usada comumente para gripe, inflamação nos rins e para tratar processos de cicatrização em infecções na pele, é importante o estudo dos efeitos do extrato vegetal e óleo essencial de tal planta, que podem ser capazes de auxiliar no tratamento de diversas infecções.

Para a realização do estudo, a estratégia de identificação e seleção de artigos foi a busca de artigos científicos, nas bases de dados de Medline, Scielo, Pubmed e Google Acadêmico publicados em inglês, português ou espanhol, entre os anos 2010 e 2020, que contivessem no título e/ou resumos os seguintes descritores: óleo essencial, plantas medicinais, *Libidibia ferrea* e resistência bacteriana.

Como resultado, foram obtidos 45 artigos, sendo submetidos à leitura cada um com os seguintes critérios de inclusão: não serem repetidos e atenderem a temática proposta, totalizando em 60% dos artigos. Em critérios de exclusão: retirada de repetidos e artigos que não correspondiam a temática proposta, totalizando 40%.

Assim sendo, o presente trabalho tem por objetivo descrever e avaliar o uso do extrato vegetal da espécie *Libidibia ferrea*, analisando seu perfil químico e sua capacidade de agir contra bactérias a partir de ensaios clínicos realizados anteriormente.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 RESISTÊNCIA BACTERIANA

A resistência bacteriana é um dos problemas de saúde mais grave e que mais cresce no Brasil e no mundo, preocupando os profissionais de saúde de maneira geral, já que está minando os recursos para tratamento das infecções. Esse problema está associado principalmente ao uso inadequado dos antibióticos, que facilita a seleção natural na população de bactérias permitindo meios de resistirem a tais medicamentos (LOUREIRO, 2016).

Os grupos que causam maior preocupação em relação à infecção bacteriana, principalmente hospitalar, são idosos e crianças, pois estes não têm o sistema imune

fisiologicamente tão eficaz, o que facilita a proliferação de bactérias, principalmente da própria microbiota, como *Staphylococcus*, que colonizam os dispositivos, fazendo-se necessário o uso de antibióticos e contribuindo para a resistência daquele grupo (RODRIGUES et al., 2018).

Vale salientar que são vários os mecanismos que podem levar à resistência bacteriana e se dão por meio de transferência de uma população para outra. Esses podem variar a depender do ambiente, da espécie e outros fatores, como também geram resistência, pois alteram certas propriedades bioquímicas que tornam a célula sensível ao antibiótico. Algumas dessas modificações incluem produção de enzimas que inativam a droga, alteração de proteínas da parede celular e ativação de bombas de efluxo (MORIER, 2017).

Nota-se que há necessidade de reflexão dos profissionais de saúde, no geral, acerca do descalonamento de antimicrobianos, ou seja, o desmame no paciente, junto com medidas de prevenção que incluem priorizar manutenção de dispositivos invasivos em UTI's, acompanhamento na execução de procedimentos, além das boas condições de estruturas que vão repercutir diretamente em menor índice de complicações e de mortalidade (OLIVEIRA et al. 2015).

2.2 PLANTAS MEDICINAIS

O uso de plantas para o tratamento e cura de enfermidades acompanha o ser humano desde que se data seu aparecimento na terra e é, portanto, considerado o método mais remoto utilizado para tais situações, além de ser a arma mais antiga na luta contra as doenças, auxiliando também na prevenção de algumas delas por fornecerem naturalmente vitaminas e sais minerais para quem as consome continuamente (FIRMO et al, 2011).

Durante muitos séculos esse foi o principal meio de cura de enfermidades e apenas no século XIX, com o constante avanço no meio das ciências da saúde, vêm sendo substituídos por medicamentos alopáticos. Entretanto, em muitos países em desenvolvimento, como o Brasil, ainda é utilizado por algumas comunidades que mais necessitam, e seu uso é favorável à saúde humana desde que se conheçam a finalidade, os riscos e os benefícios (BADKE et al, 2011).

2.3 FITOTERÁPICOS

A fitoterapia é uma prática antiga, reconhecida legitimamente por sua eficácia desde tempos remotos, além de que tem muito potencial, em especial nos países em desenvolvimento, como o Brasil, que possuem vasta biodiversidade. O interesse pelos fitoterápicos e seu uso vêm crescendo a cada dia, aumentando assim os estudos sobre essa prática e fazendo com que muitos sejam pesquisados e tenham comprovação científica (GLÓRIA, 2012).

Para que os fitoterápicos apresentem seu efeito pleno, é necessária a liberação dos metabólitos secundários das plantas, que têm as propriedades biológicas e os princípios ativos, sendo considerados como mecanismo de proteção. Portanto, os efeitos secundários de citotoxicidade, envolvidos na defesa das plantas contra ações bacterianas, podem ser úteis para os seres humanos se estiverem dentro dos limites de toxicidade suportável (VIZZOTTO, KROLOW, WEBER, 2010).

Os metabólitos secundários são parte do metabolismo vegetal que é considerado como o conjunto de reações que ocorrem de forma contínua nas células vegetais. Essas substâncias apresentam, geralmente, mecanismos de atuação sofisticados e, portanto, são úteis no processo de obtenção de moléculas com potencial farmacológico (FALKENBERG; SANTOS; SIMÕES, 2010).

Alguns estudos confirmam que é seguro o uso de plantas medicinais como fitoterápicos desde que as doses recomendadas sejam atendidas, já que algumas comunidades não têm acesso ao medicamento de farmácia, bem como os seus efeitos colaterais, que podem diferenciar entre alta e baixa impetuosidade, e os preços, que geralmente demandam valores altos, configuraram-se como fatores primordiais no desinteresse recente por tais produtos (REMPEL et al., 2019).

2.4 FAMÍLIA FABACEAE

A família Fabaceae faz parte do grupo das angiospermas, possui mais de 600 gêneros, com cerca de 19000 espécies e é encontrada em regiões tropicais e subtropicais, principalmente na caatinga. Essas plantas têm hábitos bem variados, podendo ser árvores grandes ou lianas, arbustos, sub arbustos ou até mesmo ervas e trepadeiras (AMORIM et al., 2016).

As folhas dessa família são geralmente alternas, podendo ser também imparipinadas, contendo estípulas ou espinhos e articulações que facilitam o movimento diurno. Seus grãos

contêm alto teor de proteínas, o que o torna um nutriente acessível de baixo custo. É dividida em 3 subfamílias com características distintas entre si, que são Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinoideae, esta agrega a espécie *Libidibia ferrea* (GAMA et al., 2014).

A sub família Caesalpinoideae compreende árvores, sub-arbustos e ervas trepadeiras, tendo folhas bipinadas, paripinadas ou bifolioladas, e seu fruto é o legume. É dividida em 4 tribos: cercideae, detarieae, cassieae e caesalpineae e é representada no Brasil por cerca de 19 gêneros com 83 espécies (TOZZI et al. 2016).

2.5 *Libidibia ferrea*

2.5.1 Informações botânicas

A espécie *Libidibia ferrea* (Pau-ferro ou Jucá) pertence à família *Fabaceae* e foi recentemente transferida do gênero *Caesalpinia* para *Libidibia*. Sua distribuição acontece em todo território nacional, com prevalência natural na caatinga. É caracterizada como legume bacoide, oblongo de ápice cuminado e endorcapo lenhoso, com sementes obovado-elípticas, marrons ou verde-claro e amarelado, além do folículo filiforme longo (CÓRDULA, MORIM, ALVES, 2014).

Essa espécie se apresenta em forma de árvore e é classificada como planta terrícola, ou seja, é gerada na terra e pertencente a ela. Apresenta-se com folhas bipinadas e pétala vexilar que é diferenciada por máculas avermelhadas ou alaranjadas (FERREIRA; TROVÃO; MELO, 2015).

2.5.2. Composição química

Na sua composição química já foram encontrados terpenos, taninos, ácidos fenólicos, lectinas e flavanóidesC-glicosados, assim como esteroides, flavonas, flavonóis, flavanonas, saponinas, e xantonas já foram identificados (SOUZA et al. 2011).

Na análise fitoquímica de Kobayashi et. al. (2015), foi detectada a presença de ácidos orgânicos, açúcares redutores e antraquinonas. Também foram identificados polifenóis, com presença majoritária de taninos hidrossolisáveis.

Em uma pesquisa realizada por Dias et al. (2013) foram vistos os ácidos linoleico, palmítico, esteárico e elaidico no fluido supercítico do fruto da *Libidibia ferrea*. Também foram encontrados no extrato aquoso e acetônico da semente os ácidos linolênico, palmitolênico e cáprico (SAWADA et al., 2014).

Em uma pesquisa de Cunha et al. (2017), eles afirmaram que as propriedades curativas desta planta se dão graças à presença dos metabólitos secundários, mas especialmente dos compostos fenólicos que se apresentaram em destaque.

2.5.3 Uso popular

A espécie *Libidibia ferrea* destaca-se no tratamento principalmente de feridas cutâneas, podendo utilizar extratos tanto da casca como de folhas e frutos. Trata contusões, asma, bronquite, tosse crônica e diarreia (KOBAYASHI et. al., 2015).

É utilizada também como chá emagrecedor, no combate à anemia, diabetes e, por vezes, utiliza-se da casca moída em pó para tratar processos de cicatrização, que pode ser explicada pela presença de polifenóis e taninos (LIMA et al., 2019).

2.5.4 Atividade antibacteriana

Em um estudo realizado por Oliveira et al. (2015) com o extrato da casca e do fruto de *Libidibia ferrea*, utilizando as bactérias *Streptococcus salivarius* (ATCC 7073), *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), *Streptococcus orallis* (ATCC 7469) e *Lactobacillus casei* (ATCC 10557), com o método de difusão em ágar, observou-se uma reação de sensibilidade em relação a todas as bactérias à exceção de *S. salivarius*, sugerindo atividade antibacteriana satisfatória do jucá frente a várias cepas bacterianas.

Outro estudo do mesmo método, realizado com o extrato da casca frente a bactérias *Staphylococcus* spp., mostrou que tal substância apresentou halo de inibição considerável para os microrganismos testados, com média para o extrato bruto de 6,83mm, para o extrato 70% de 2,22mm e para o extrato 50% de 0,61mm. Sendo assim, o mais relevante seria o uso do extrato bruto, tornando-se um antibacteriano eficaz para o gênero pesquisado (PAIVA et al., 2015).

Já em uma pesquisa de Ferreira et al. (2016) com o extrato etanólico da entrecasca da planta frente a bactérias padrão e multirresistentes, não obteve-se resposta de sensibilidade da substância de forma singular, mas quando feita a modulação com aminoglicosídeos foi visto um sinergismo com amicacina e gentamicina frente às linhagens padrão de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Esse sinergismo pode ocorrer em razão da presença de substâncias químicas no extrato que são capazes de alterar a parede celular bacteriana e facilitar a entrada de antibióticos.

3 CONCLUSÃO

Em síntese, espécie em estudo apresenta compostos químicos tais como taninos, flavonas, alguns ácidos e especialmente compostos fenólicos, que lhe conferem atividades antibacteriana, anti-inflamatória, cicatrizante e outras marcantes propriedades curativas.

Sendo assim, conclui-se que a espécie *Libidibia ferrea* apresenta ação contra cepas bacterianas Gram-positivas e Gram-negativas, podendo tornar-se um importante fitoterápico para infecções, principalmente em regiões mais precárias em relação à saúde. Entretanto, faz-se necessária a realização de mais pesquisas para que em um futuro próximo possam ser desenvolvidos medicamentos eficazes a partir de seus compostos.

REFERÊNCIAS

AMORIM, L. D. M., et al. Fabaceae na Floresta Nacional (FLONA) de Assú, semiárido potiguar, nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 67, n. 1, p. 105-124, 2016.

BADKE, M. R., et al. Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. **Escola Anna Nery**, v. 15, n. 1, p. 132-139, 2011.

BARROS, A., et al. Prospecção fitoquímica do extrato vegetal de *piper tuberculatum jacq.* (piperaceae) e seu potencial antimicrobiano. **Ciência & Desenvolvimento-Revista Eletrônica da FAINOR**, v. 11, n. 2, p. 316-334, 2018.

CAMPOS FILHO, E. M.; SARTORELLI, P. A. R. Guia de árvores com valor econômico. **Agroicone**, p. 139, 2015.

CÓRDULA, E, MORIM, M., P., ALVES, M. Morphology of fruits and seeds of Fabaceae occurring in a priority area for the conservation of Caatinga in Pernambuco, Brazil. **Rodriguésia**, v. 65, n. 2, p. 505-516, 2014.

CUNHA, A. P. et al. Polysaccharides from *Caesalpinia ferrea* seeds – Chemical characterization and anti-diabetic effects in Wistar rats. **Food Hydrocolloids**, v. 65, p. 68–76, 2017.

DE ALENCAR FERREIRA, João Victor et al. Evaluación de la actividad antimicrobiana y modulatória del extracto etanólico de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) LP Queiroz. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 21, n. 1, p. 71-82, 2016.

DIAS, A. M. A. et al. Wound dressings loaded with an anti-inflammatory jucá (*Libidibia ferrea*) extract using supercritical carbon dioxide technology. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 74, p. 34-45, 2013.

FALKENBERG, M. B.; SANTOS, R. I. S.; SIMÕES, C. M. O. Introdução à análise fitoquímica. In: SIMÕES, C. M. O. (Org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Porto Alegre: UFSC, p. 229-262, 2010.

FERREIRA D. Q., et al. *Libidibia ferrea* (jucá), a Traditional Anti-Inflammatory: A Study of Acute Toxicity in Adult and Embryos Zebrafish (*Danio rerio*). **Pharmaceuticals**, v. 12, n. 4, p. 175, 2019.

FERREIRA, P. S. M.; TROVÃO, D. M. B. M.; MELO, J. I. M. Leguminosae na APA do Cariri, Estado da Paraíba, Brazil. **Hoehnea**, v. 42, n. 3, p. 531-547, 2015.

FIRMO, W. C. A., et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cadernos de pesquisa**. V, 18, 2012.

GAMA, Rocilda Cirino et al. Padrão de distribuição espacial da *Hymenaea courbaril* L. em uma área da Universidade Federal do Amapá. In: **VIII Simpósio de Pós-Graduação em Ciências Florestais**. 2014.

GLÓRIA, M. Plantas medicinais, fitoterápicos e saúde pública: um diagnóstico situacional entre profissionais da área de saúde em Anápolis, Goiás. **Fronteiras**, V. 1, N. 2, 2013.

KOBAYASHI, Y. T. S., 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**. v. 52, n. 1, p. 34-40, 2015.

LIMA, M. L. S., et al. Germinação e vigor de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul. var. *ferrea* submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas. **Ciência Florestal**. v. 29, n. 3, p. 1180-1186, 2019.

OLIVEIRA, A. C. D.; ROPKE, C. Os dez anos da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) e os principais entraves da cadeia produtiva de extratos vegetais e medicamentos fitoterápicos no Brasil. **Revista Fitos**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 185-198, 2016.

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**, V. 8, n. 2, p. 73-160, 2015.

PAIVA, W. S. et al. ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DA CASCA DO JUCÁ (*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) LP Queiroz), FRENTE A *Staphylococcus* spp. ISOLADOS DO LEITE DE CABRAS COM MASTITE. **Archives of Veterinary Science**, v. 20, n. 2, 2015.

PEDROSA, T. N. et al. Anti-wrinkle and anti-whitening effects of jucá (*Libidibia ferrea* Mart.) extracts. **Archives of dermatological research**, v. 308, n. 9, p. 643-654, 2016.

REMPEL, C., et al. Efeito antimicrobiano de plantas medicinais: uma revisão de estudos científicos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. v.10, n.4, p.57-82, 2019.

ROCHA F. A. G., et al. O uso terapêutico da flora na história mundial. **Holos**. v. 1, p. 49-61, 2015.

RODRIGUES, T. A., et al. A valorização das plantas medicinais como alternativa à saúde: um estudo etnobotânico. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**. v. 11, n. 1, p. 411- 428, 2020

SAWADA, L. A. et al. *Libidibia ferrea* mature seeds promote antinociceptive effect by peripheral and central pathway: possible involvement of opioid and cholinergic receptors. **BioMed research international**, v. 2014, 2014.

SOUZA S. P., et al. Inhibition of pancreatic lipase by extracts of *Baccharis trimera* (Less.) DC, Asteraceae: evaluation of antinutrients and effect on glycosidases. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 21, n. 3, p. 450-455, 2011.

TOZZI et al. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. **Instituto de botânica**, Vol. 8, p. 22-83, 2016.

VIZZOTTO, M. KROLOW, A. C. R.. WEBER, G. E. B.. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. **Embrapa Clima Temperado-Documents (INFOTEC-A-E)**, 2010.