

FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ – FACENE
CURSO DE BIOMEDICINA

DELÁVILA PINHEIRO PEREIRA

**POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA AROEIRA (*Schinus terebinthifolius* Raddi):
UMA REVISÃO NARRATIVA**

MOSSORÓ/RN

2020

DELÁVILA PINHEIRO PEREIRA

**POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA AROEIRA (*Schinus terebinthifolius* Raddi):
UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de monografia apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró como exigência parcial para obtenção do título de Bacharela em Biomedicina.

Orientadora: Prof^a. Ma. Louise Helena de Freitas Ribeiro

MOSSORÓ/RN

2020

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

P436p Pereira, Delávila Pinheiro.

Potencial biotecnológico da aroeira (*Schinus terebinthifolius raddi*): uma revisão narrativa / Delávila Pinheiro Pereira. – Mossoró, 2020.

33 f. : il.

Orientadora: Profa. Ma. Louise Helena de Freitas Ribeiro.

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

1. Aroeira. 2. Plantas medicinais. 3. Biotecnologia. I. Ribeiro, Louise Helena de Freitas. II. Título.

CDU 633.88:582.765

DELÁVILA PINHEIRO PEREIRA

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DA AROEIRA (*Schinus Terebinthifolius* Raddi): **UMA REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de monografia apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Biomedicina.

Orientadora: Prof^a. Ma. Louise Helena de Freitas Ribeiro

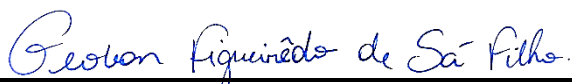
Projeto apresentada pelo(a) aluno(a) **DELÁVILA PINHEIRO PEREIRA**, do Curso de Bacharelado em Biomedicina, tendo obtido o conceito de APROVADO, conforme a apreciação da Banca Examinadora constituída pelos professores:

Aprovado em **02/12/2020**

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Ma. Louise Helena de Freitas Ribeiro



Prof.: Me. Geovan Figueirêdo de Sá-Filho (FACENE/RN)



Prof: Dra. Luanne Eugênia Nunes (FACENE/RN)

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, que foi o meu porto seguro nas horas de aflição, a toda minha família e amigos por me incentivarem e em especial a minha querida mãe Alzeni Pinheiro de Moraes, que tanto batalhou junto a mim, para que esse sonho tornasse realidade.

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha mãe que durante 21 anos, foi unicamente responsável por mim e por batalhar para que hoje eu tivesse a oportunidade de realizar meu sonho, graças aos seus esforços e a sua total dedicação a minha criação como filha e como um bom ser humano, tive a oportunidade a qual não foi possível ela ter quando jovem, e hoje através dessa grande mulher posso me considerar uma pessoa de bom carácter e com um futuro brilhante pela frente. Obrigado mãe por todo carinho, apoio e dedicação que teve por mim.

Quero aqui expressar minha imensa gratidão a professora e orientadora Louise Ribeiro, por todo tempo dedicado a me auxiliar na produção do trabalho, por acreditar no meu potencial e por diversas vezes me incentivar, passando seus pensamentos positivos, que me ajudaram bastante durante os momentos de aflição. Não quero somente agradecer, mas quero deixar registrado o quanto a admiro como profissional e como ser humano.

Quero agradecer aos meus companheiros de sala, David Nascimento, Raiane Soares, Ana Júlia, Junior Borges, Marcia Cristina e Davi Lincon, por todos momentos compartilhados e por contribuir durante toda minha jornada acadêmica. Obrigado por serem amigos sinceros e verdadeiros. Em especial quero agradecer ao meu querido amigo David Nascimento por me ajudar indiretamente durante minhas dificuldades na produção do trabalho e por suas palavras de incentivo, que foram muito significativas para minha evolução pessoal e profissional.

Agradeço a minha família que foi essencial para minha formação acadêmica, em especial as minhas queridas tias Alice Pinheiro de Moraes, Arita Pinheiro de Moraes, Aila Pinheiro de Moraes e ao meu tio que considero como pai, Elenilson Pinheiro de Moraes, que são pessoas na qual me inspiro e tenho um grande respeito.

Agradeço aos meus amigos por estarem comigo durante todos os momentos dessa trajetória, em especial às minhas amigas Isla Linhares, Niverne Câmara, Lisandra

Barboza, Marília Alves, que durante os momentos de estresse foram minha válvula de escape, para o bem da minha saúde mental e para que eu tivesse um melhor desempenho.

Agradeço a minha querida colega de profissão e amiga Dayane Medeiros por compartilhar de seus conhecimentos, me dando a oportunidade de crescer profissionalmente. Pessoa fundamental para meu crescimento acadêmico e pessoal, no qual tenho grande admiração.

“Se você pode sonhar, você pode realizar”

Walt Disney

RESUMO

O presente trabalho trata-se de pesquisa descritiva e bibliográfica, que foi produzida através de uma revisão narrativa sobre o potencial biotecnológico da aroeira (*Schinus Terebinthifolius Raddi*), utilizando artigos já publicados em bancos de dados digitais, livro, revistas ou em publicações, que permitam a formação de uma nova perspectiva sobre o tema, a fim de elucidar o possível uso da Aroeira como fonte biotecnológica. Foram realizadas buscas em bancos de dados de domínio público por títulos que correspondam a temática e que atendam ao critério de inclusão para a pesquisa. Foram utilizadas palavras chaves como “Aroeira”, “*Schinus terebinthifolius Raddi*” e “Plantas medicinais”. Além das palavras chaves foram selecionados pelo idioma incluindo conteúdo em inglês, espanhol e português. Tendo como objetivo atualizar informações sobre a aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) e evidenciar suas propriedades biotecnológicas e características morfológicas, além de incentivar novas pesquisas sobre a temática. Após a leitura de diversas pesquisas, é possível evidenciar que a aroeira possui diversas substâncias em sua composição, substâncias essas que possibilitam a sua usabilidade em diversos setores e para diversas funcionalidades, podendo ser utilizada desde a produção de medicamentos até o reflorestamento de áreas desmatadas, atestando seus potenciais biotecnológicos.

PALAVRAS-CHAVES: Aroeira; Plantas medicinais; biotecnologia.

ABSTRACT

The present work is about descriptive and bibliographic research, which was produced through a narrative review on the biotechnological potential of aroeira (*Schinus Terebinthifolius* Raddi), using articles already published in digital databases, books, magazines or in publications, which allow the formation of a new perspective on the theme, in order to elucidate the possible use of Aroeira as a biotechnological source. Searches were carried out in public domain databases for titles that correspond to the theme and that meet the inclusion criteria for the research. Key words such as "Aroeira", "*Schinus terebinthifolius* Raddi" and "Medicinal plants" were used. In addition to the keywords, they were selected by language including content in English, Spanish and Portuguese. Aiming to update information about the aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) and highlight its biotechnological properties and morphological characteristics, in addition to encouraging new research on the theme. After reading several researches, it is possible to show that the aroeira has several substances in its composition, substances that enable its usability in different sectors and for several functionalities, which can be used from the production of medicines to the reforestation of deforested areas, attesting to its biotechnological potentials.

KEY WORDS: Aroeira; Medicinal plants; biotechnology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	12
1.2 HIPÓTESE	13
1.3 OBJETIVOS.....	13
1.3.1 Objetivo geral.....	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 BIOTECNOLOGIA	14
2.1.2 ÁREAS DE ATUAÇÃO DA BIOTECNOLOGIA	14
2.1.3 ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS	16
2.2 PLANTAS MEDICINAIS	16
2.3 AROEIRA (<i>Schinus Terebinthifolius</i> Raddi)	18
2.3.1 UTILIZAÇÃO DA AROEIRA.....	20
3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS	21
3.1 TIPO DA PESQUISA	21
3.2 LOCAL DA PESQUISA	22
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	22
3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	23
3.5 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS	23
4 RESUTADOS	23
5 DISCUSSÃO	24
5.1 PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES.....	24
5.2 PROPRIEDADES CICATRIZANTES E ANTI-INFLAMATÓRIAS.....	25
5.3 PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS E ANTIPARASITÁRIAS	26
5.4 PROPRIEDADES BIOINSETICIDAS	27
5.5 PROPRIEDADES ANTINEOPLÁSICAS.....	27
6 CONCLUSÃO	28

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Os vegetais para garantir sua sobrevivência utilizam barreiras físicas e químicas, contra-ataques de herbívoros e de pragas patogênicas de toda espécie. Essas barreiras são as grandes responsáveis pela complexidade da constituição química dos vegetais, além das mesmas em seu metabolismo secundário biossintetizarem substâncias que possam atuar em alvos específicos de seus predadores, garantindo sua proteção. Através do isolamento dos metabólitos secundários é possível sintetizar produtos biotecnológicos e utilizá-los por exemplo na fabricação de medicamentos (PARCELLI, 2015).

Desde a antiguidade até os dias atuais a utilização das plantas medicinais com fins terapêuticos está presente nas culturas de várias nações, pois trata-se de um recurso alternativo de grande aceitação. A utilização desses recursos vem chamando a atenção da comunidade científica no sentido de comprovar a eficácia e promover o uso seguro desses recursos naturais (CAVALCANTE et al., 2013).

Apesar do interesse da comunidade científica em identificar as propriedades terapêuticas de diversas espécies de plantas e fornece a população uma opção alternativa e produção de novos produtos biotecnológicos para auxiliar no processo de promoção a saúde coletiva, sabe-se que existe uma grande diversidade de plantas em nossa flora e nem todas elas passaram por um processo de avaliação das propriedades terapêuticas. A *Schinus terebinthifolius* Raddi também conhecida como Aroeira, pertence à família das Anacardiaceae, é uma das espécies pioneira e nativa no Brasil, que possui como atributo importante a perenifolia (mantém a folhagem o ano inteiro), vem sendo muito utilizada na medicina tradicional para combater diversas doenças, pois apresenta, dentre outras, propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. Além das suas propriedades medicinais, é comumente utilizada na arborização e na produção de lenha, carvão e utilizada como cercas vivas, devido a sua madeira ser caracterizada como muito resistente (AZEVEDO, QUIRINO e BRUNO, 2015).

Visto a importância do estudo nas propriedades das plantas, com intuito de identificar e comprovar suas atividades terapêuticas para produzir produtos biotecnológicos para benefício da sociedade, este projeto de pesquisa tem como

objetivo produzir uma revisão narrativa para atualizar informações sobre a avaliação do potencial biotecnológico da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi).

1.2 HIPÓTESE

Considerando a propriedade terapêutica da aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), é possível encontrar dados na literatura científica que atestem a possibilidade de se produzir materiais biotecnológicos a parti dessa planta, para auxiliar a promoção a saúde da população, tendo em vista que a aroeira já é utilizada na medicina tradicional e pode ser sintetizada em um biomaterial para fins terapêuticos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Produzir uma revisão narrativa através de bancos de dados, para ressaltar informações sobre a aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) e evidenciar suas propriedades biotecnológicas e características morfológicas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Delinear um resgaste histórico sobre a *Schinus terebinthifolius* Raddi;
- Descrever as propriedades farmacológicas e terapêuticas da planta em estudo;
- Apontar os potenciais biotecnológicos desta espécie.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BIOTECNOLOGIA

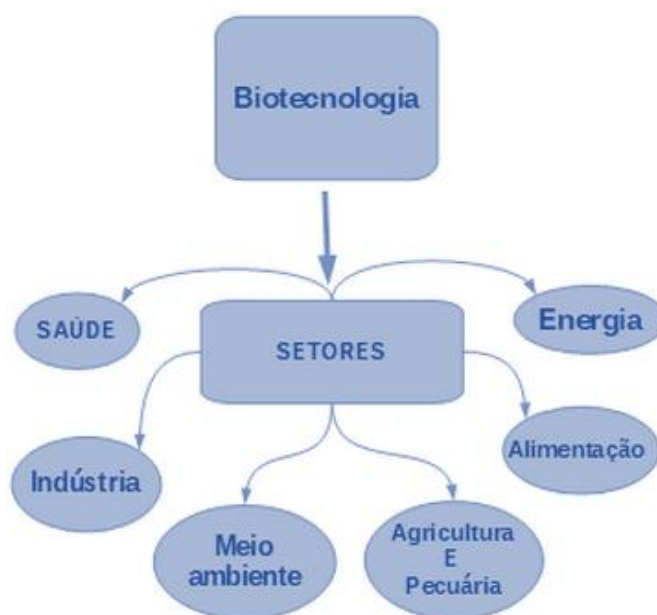
A Biotecnologia abrange uma área ampla do conhecimento que decorre da ciência básica (biologia molecular, microbiologia, biologia celular, genética etc.), da ciência aplicada (técnicas imunológicas e bioquímicas, assim como técnicas decorrentes da física e da eletrônica), e de outras tecnologias (fermentações, separações, purificações, informática, robótica e controle de processos) (FALEIRO et al., 2011). Trata-se de uma rede complexa de conhecimentos na qual ciência e tecnologia se entrelaçam e se complementam. Sua primeira definição ocorreu no ano de 1919 por Ereky onde ele relatou que a biotecnologia era: “A ciência e os métodos que permitem a obtenção de produtos a partir de matéria-prima, mediante a intervenção de organismos vivos”. Posteriormente na década de 1980, a expressão “biotecnologia” se expande, e várias definições foram atribuídas a este termo, como em 1982, onde a OECD (*Organization for Economic Co-Operation and Development*) definiam o termo como: “A aplicação dos princípios da ciência e da engenharia no tratamento de matérias por agentes biológicos na produção de bens e serviços”. Assim com o passar dos tempos, vários conceitos foram atribuídos os termos “Biotecnologia” até chegar no ano de 2003 a BIO (*Biotechnology Industry Organization*) trazia como conceito: “Biotecnologia é bio + tecnologia, isto é o uso de processos biológicos para resolver problemas ou fazer produtos úteis”. Deste de então a Biotecnologia vem seguindo essa linha de pensamento, considerando-a como uma maneira ampla, definida como uma atividade baseada em conhecimentos multidisciplinares, que utiliza agentes biológicos para fazer produtos úteis ou resolver problemas (MALAJOVICH, 2016).

2.1.2 ÁREAS DE ATUAÇÃO DA BIOTECNOLOGIA

A Biotecnologia foi criada nos laboratórios de Universidades e Centros de Pesquisa, onde permanece até os dias atuais. Além dos laboratórios a Biotecnologia também está presente em empresas públicas e privadas de diferente porte, gerando um segmento novo de empresas especializadas em plataformas tecnológicas avançadas que disponibilizam insumos para as outras empresas. Os produtos e processos derivados da Biotecnologia traz diversos benefícios para a população

incluindo o aumento da bioeconomia com a produção de plantas resistentes a doenças, plásticos biodegradáveis, detergentes, biocombustíveis, processos industriais menos poluentes, menor necessidade de pesticidas e centenas de testes de diagnóstico e de medicamentos novos (figura 1) (BOREM, et al., 2009).

FIGURA 1.1: Diferentes setores de atuação da Biotecnologia.



Fonte: autoria própria.

No setor de energia a biotecnologia atua na produção de etanol, biogás e outros combustíveis, a partir de uma biomassa. Na saúde atua na produção de medicamentos para diversas doenças, hormônios, vacinas, reagentes e testes para diagnóstico e tratamentos. Já na agricultura e na pecuária atua na melhoria da produção de produtos (animais e plantas com características novas (transgênicos), no setor de meio ambiente a biotecnologia atua na biorremediação e na alimentação ela está presente na produção de diversos alimentos como: Na panificação (pães e biscoitos), laticínios (queijos, iogurtes e outras bebidas lácteas), bebidas (cervejas, vinhos e bebidas destiladas) e aditivos diversos. Assim é possível observar o quanto

a biotecnologia está presente em nosso dia a dia, deixando explícito sua importância para os avanços tecnológico (MALAJOVICH, 2016).

2.1.3 ASPECTOS BIOTECNOLÓGICOS

A atuação da biotecnologia é muito ampla, atuando em diversas áreas e de diversos modos. Uma área de grande relevância de sua atuação é a área da saúde, onde atua na produção de medicamentos para diversas doenças (biossimilares e fitoterápicos), hormônios, vacinas, reagentes e testes para diagnóstico, melhoramento genético, biomateriais e etc. Sempre auxiliando nos avanços da medicina, disponibilizando fontes alternativas que pode proporcionar no futuro uma medicina mais personalizada e uma atuação mais eficaz na prevenção de doenças. Na produção de medicamentos fitoterápicos por exemplo, onde uma planta possivelmente possua propriedades biotecnológicas (antiviral, antifúngica, antialérgica, anestésica...) para a produção de um fármaco ou de um biomaterial, a biotecnologia atuará nos processos de identificação, exploração e avaliação das possíveis propriedades, mais particularmente aqueles relacionados com a biologia celular a molecular, bioquímica, fitoquímica, fitofarmacologia, taxonomia clássica e bioquímica, micologia, bacteriologia, botânica, fisiologia de plantas e etnobotânica. É importante utilizar esses recursos naturais de maneira sustentável, que não afete de modo negativo a biodiversidade e seja satisfatória para a biotecnologia e a saúde, a qual reflita a relação e a integração da natureza com a sociedade, pois com a descoberta de novas substâncias de origem vegetal estimula a procura por princípios ativos em plantas, animais e microrganismos, em diversas regiões, principalmente nas de grande biodiversidade (AMARAL et al., 2020).

2.2 PLANTAS MEDICINAIS

O homem primitivo dependia fundamentalmente da natureza para a sua sobrevivência e utilizou-se principalmente das plantas medicinais para curar-se. No decorrer de sua evolução surgiram novas terapias. Entretanto, até 1828, o homem não conhecia como origem de matéria orgânica qualquer fonte que não fosse vegetal, animal ou mineral. Isso significa que praticamente com exceção do século XX, toda a

história da cura encontra-se intimamente ligada às plantas medicinais e aos recursos minerais (ZELIA, 2011).

Por tanto é notório que a evolução do tratamento de enfermidades na humanidade passa em toda sua linha temporal pela aplicação das características das plantas e minérios disponíveis a raça humana (FRANÇA, et al., 2007).

Por seguinte é necessário entender o conceito moderno estabelecido pela ciência, para tanto, Lopes et al. (2005) nos traz o seguinte conceito: planta medicinal é toda planta que administrada ao homem ou animal, por qualquer via ou forma, exerça alguma ação terapêutica. O tratamento feito com uso de plantas medicinais é denominado de fitoterapia, e os fitoterápicos são os medicamentos produzidos a partir de uma planta. Compreende-se que a fitoterapia é caracterizada pelo tratamento de doenças com o uso de plantas medicinais e suas diferentes formas farmacêuticas, sem a utilização de princípios ativos isolados. (SAVIOLI, 2018).

Grande parte da população mundial confia nos métodos tradicionais relativos aos cuidados diários com a saúde e cerca de 80% dessa população, principalmente dos países em desenvolvimento, confiam nos derivados de plantas medicinais para seus cuidados com a saúde. Aproximadamente 25% de todas as prescrições médicas são formulações baseadas em substâncias derivadas de plantas ou análogos sintéticos derivados destas (CUNHA, et al., 2011).

As experiências adquiridas pela população sobre o uso e a eficácia de plantas medicinais contribuem de forma relevante para a divulgação das características terapêuticas dos vegetais, prescritos com frequência, pelos efeitos medicinais que produzem, apesar de não terem seus constituintes químicos conhecidos. Contudo, os usuários de plantas medicinais de todo o mundo, mantém em voga a prática do consumo de fitoterápicos, tornando válidas informações terapêuticas que foram sendo acumuladas durante séculos (MARCIEL, PINTO, VEIGA, 2002).

Esse tipo de cultura medicinal desperta o interesse de pesquisadores em estudos envolvendo áreas multidisciplinares, como, por exemplo, botânica, farmacologia e fitoquímica, que juntas enriquecem os conhecimentos sobre a inesgotável fonte medicinal natural: a flora mundial. (MARCIEL, PINTO, VEIGA, 2002).

2.3 AROEIRA (*Schinus Terebinthifolius* Raddi)

Os africanos e as comunidades indígenas foram responsáveis pela base de conhecimentos culturais e biológicos de plantas úteis no Brasil. Os quilombolas transplantaram um sistema de classificação botânica africana e introduziu plantas medicinais brasileiras nativas em sua própria cultura. A *Schinus terebinthifolius* é nativa da América do Sul e é particularmente encontrado no Brasil, Paraguai e Argentina. Suas características pioneiras e capacidade de se adaptar a várias condições ambientais permitiram que isso ocorresse em vários habitats. (OLIVEIRA, et al.,2015).

A *Schinus terebinthifolius* Raddi foi citada pelos indígenas como planta medicinal aos holandeses que esteve no Nordeste entre 1637 e 1644. Já no ano de 1694 o médico João Ferreira da Rosa relatou a sua utilização na campanha contra a febre amarela. No século XIX, a planta foi citada por naturalistas que viajaram por Minas Gerais, a planta estava entre as 39 espécies medicinais que foram listadas na 1ª Farmacopeia Brasileira em 1926. (MENDES, BEZERRA, ALBURQUERQUE et al.,2015).

A *Schinus terebinthifolius* Raddi é popularmente conhecida como aroeira-vermelha, aroeira-pimenteira e pimenta brasileira, estas variações de nomes de dão devido ao fato de seus frutos possuírem a aparência de uma pequena pimenta de coloração rosa avermelhada, por isso, também recebe o nome de pimenta-rosa, “pink-pepper”, “poivre-rose”, entre outros nomes (ALMEIDA, 2010).

Dentre suas características morfológicas está à altura de 5-10m, com o tronco de 30-60 cm de diâmetro, revestido por casca grossa. Folhas compostas imparipinadas, fortemente aromáticas, com 3-10 pares de folíolos de 10-15 cm de comprimento por 2-3 cm de largura. Inflorescências paniculadas terminais e frutos tipo drupa. Ecologicamente é classificada como planta perenifólia, heliófita e pioneira. Sua dispersão é ampla, ocorrendo desde a restinga até as florestas pluviais e semidecíduas de altitude (LORENZI, 2002). Seu florescimento ocorre entre setembro e janeiro, sua frutificação ocorre entre janeiro e junho, no entanto existe uma grande variabilidade em plantas, sendo assim difícil de atribuir um período específico para sua floração e frutificação. Sobre a sua germinação em relação a água, luz e

temperatura estudos realizados constata que a planta é pouco exigente e estaria apta a germinar em áreas abertas e de pequena clareira, desempenhando um bom desenvolvimento em condições consideradas desfavoráveis para outras espécies (ALMEIDA, 2010).

A aroeira apresenta em sua composição uma gama de substâncias, onde são encontrados os compostos: terebinthona, o ácido hidroximasticadienóico, o ácido terebinthifólico e o ácido ursólico. Além destas substâncias, a espécie evidencia, entre outros constituintes, os taninos, flavonoides e os óleos essenciais (MENDES, BEZERRA, ALBURQUERQUE et al., 2015). Estudos sobre os compostos sintetizados pela aroeira, mostra que a planta faz parte do grupo com maior número de compostos biologicamente ativos, como os alcalóides e os óleos essenciais. Essas substâncias encontradas na aroeira atuam como inibidores da germinação, na proteção contra perda de água e aumento da temperatura, na proteção contra predadores e na atração de polinizadores (SANTOS et al., 2007).

Estudos fitoquímico e biológico realizados relatam a presença de terpenóides e ácidos graxos presentes em sua composição. Entre os terpenóides, dois triterpenos separados da aroeira foram caracterizados como inibidores específicos da fosfolipase A2. Ainda acrescenta que o extrato etanólico possui acetato de galato, quercitrina, gálico de metilo e miricetina possivelmente responsáveis, pela ação contra radicais livres. (ESTEVÃO et al., 2015; CARVALHO et al., 2013).

Sobre a sua toxicidade embora exista relatos de efeitos tóxicos e alérgicos de folhas, frutos de *S. terebinthifolius Raddi*, ainda não existem trabalhos científicos que comprovem esses efeitos quantitativamente. No entanto, existem registros de usos populares em medicina e alimentação, que não abordam estes efeitos tóxicos (GILBERT, FAVORETO 2011). Um estudo realizado por Lima et al., 2009, onde foi avaliado a toxicidade aguda e subaguda do extrato seco de cascas de *S. terebinthifolius*, não apresentou efeitos tóxicos. Em relação a sua genotoxicidade um estudo realizado por Carvalho et al., 2003 usando o extrato da casca de *S. terebinthifolius Raddi* contra determinadas cepas de *Escherichia coli* e *Salmonella*, foi possível observar que a utilização do extrato danificava o DNA dessas bactérias, provavelmente através de um mecanismo oxidativo. O efeito foi relacionado à

presença de amentoflavona e flavonóides congêneres no extrato (Varella-Barca, Agnez-Lima e Medeiros, 2007).

2.3.1 UTILIZAÇÃO DA AROEIRA

A utilização da aroeira está atribuída as propriedades medicinais e alimentícias, pois seus frutos são apreciados como condimento alimentar na cozinha nacional e internacional, sendo muito explorados em áreas de restinga. A espécie também se destaca na recuperação de áreas degradadas e em programas de reflorestamento (FAZIEL, et al., 2008).

A aroeira é amplamente utilizada na medicina popular, e essa utilização está relacionada aos variados polifenóis distribuídos desigualmente em nas suas folhas, cascas, frutos, flores e sementes (MENDES, BEZERRA, ALBURQUERQUE et al., 2015). Estudos sobre o extrato dos frutos de *Schinus terebinthifolius* metanol, fração A3 e apigenina inibiram a produção de óxido nítrico por macrófagos estimulados por LPS (lipopolissacarídeos) e apresentaram alta atividade antioxidante. Além de mostraram baixa toxicidade para os macrófagos. Essas atividades juntas podem contribuir para toda a atividade anti-inflamatória (BERNARDES et al., 2014).

Seus óleos essenciais são muito utilizados na terapia de afecções respiratórias, devido a sua composição (DEGÁSPARI, et al., 2005). Um exemplo da sua utilização é em casos de bronquite, que é usado em infusões de suas folhas (BARBOSA et al., 2007). A casca da *S. terebinthifolius Raddi* ainda tem ação antitérmica, atua contra hemoptises e doenças uterinas, em geral. De acordo um estudo realizado para o tratamento de vaginose bactéria, utilizando um gel a base de aroeira, que consistia na mistura do extrato hidro-alcoólico do *Schinus terebinthifolius Raddi* (300 mg) com gel de carbopol (1 grama), glicerina (10 gramas), benzoato de sódio (0,125 grama), trietanolamina (em quantidade suficiente para pH 4,0-5,0) e água destilada (2,5 gramas). Foi aplicado em 25 casos e comparado com a aplicação de placebo em outros 23 casos, resultando em um efeito efetivo e seguro para o tratamento da vaginose bacteriana. Além de sugerir potenciais efeitos benéficos na flora vaginal (MARIA et al, 2003).

Cavalher-Machado et al. (2008) mostrou que em compostos aromáticos isolados da aroeira, existem propriedades antialérgicas significativas, impedindo da formação de edemas e inibindo o edema de pata nos ratos do estudo na mesma proporção que a Prometazina, droga antialérgica. Por consequência de sua utilização, induz a inibição da degranulação dos mastócitos e do influxo de eosinófilos como um resultado da diminuição da produção de mediadores eosinofílicos (MENDES, BEZERRA, ALBURQUERQUE et al., 2015).

Segundo Martinez (2000), em sua pesquisa utilizando o extrato etanólico das folhas da *S. terebinthifolius Raddi*, apresentou resultados de atividade antimicrobiana nas concentrações de 80, 60, 40, 30, 15, 5 e 1 % na presença das bactérias *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas pyocyanea* e ao fungo *Candida albicans*. Além de seus óleos essenciais atuarem contra *Bacillus subtilis*, *Shigella dysenteriae* e *Staphylococcus aureus*.

Estudos feitos por Coutinho et al., (2006); Branco Neto et al., (2006); Lucena et al (2006) utilização do extrato de *S. terebinthifolius Raddi* permitiu a conclusão que a utilização desse do extrato, atua acelerando o reparo do tecido epitelial, estimulando a queratinização e além de atuar no reparo do tecido conjuntivo, diminuindo a intensidade do processo inflamatório e acelerando a angiogênese e a maturação do colágeno, características de cicatrização (GILBERT, FAVORETO 2011)

Além da utilização medicinal da aroeira, um estudo realizado por Silvestre et al., 2007 mostra que O óleo essencial obtido por hidrodestilação das folhas de *S. terebinthifolius Raddi* demonstra ser tóxico na presença do ácaro *Tetranychus urticae*, quando este foi exposto ao vapor durante 24 horas em uma câmara de fumigação, mostrando ter uma ação acaricida.

3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS

3.1 TIPO DA PESQUISA

O presente trabalho trata-se de pesquisa descritiva e bibliográfica, que será produzida através de uma revisão narrativa sobre o potencial biotecnológico da aroeira (*Schinus Terebinthifolius Raddi*), utilizando artigos já publicados em bancos de dados digitais, livro, revistas ou em publicações, que permitam a formação de um

novo conceito sobre o tema a fim de elucidar o possível uso da Aroeira como fonte biotecnológica. A escolha da revisão narrativa deve-se ao fato de ter um trabalho que possa ser discutido de acordo com o ponto de vista do autor sobre determinada temática (ROTHER et al., 2007)

3.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa será realizada nos seguintes bancos de dados digitais: SCIELO (Scientific Eletronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações), LILACS (Latin American And Caribbean Health Sciences Literature) e Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online).

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população será todos os artigos relacionados a aroeira (*Schinus Terebinthifolius Raddi*) encontrados na busca realizada sob os critérios estabelecidos, enquanto a amostra será os artigos direcionados às propriedades morfológicas, fisiológicas, biotecnológicas, habitat natural, utilização terapêutica e potencial farmacológico da aroeira. Para a seleção da amostra foram utilizados critérios de inclusão e exclusão.

- CRITÉRIOS DE INCLUSÃO:

- Terem sido publicados entre os anos de 2010-2020.
- Estar de acordo com os tópicos propostos pelos objetivos específicos.
- Publicações completas.
- Está escrito em: Português ou Inglês.

- CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

- Mais antigos que não contemplem o corte temporal estabelecido.
- Que não tratam das propriedades, morfofisiológicas, terapêuticas e biotecnológicas da aroeira.
- Serem publicados na forma de resumos e palestras.
- Artigos que apresentem metodologia frágil e inconsistente.

3.4 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

A pesquisa será formulada através de uma análise documental de artigos e livros dispostos nos bancos de dados digitais de domínio público SciELO (*Scientific electronic library online*), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), LILACS (Latin American And Caribbean Health Sciences Literature), Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) e BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações).

3.5 PROCEDIMENTO PARA COLETA DE DADOS

Inicialmente os artigos foram identificados, através das pesquisas em bancos de dados de domínio público, posteriormente passaram por uma triagem onde foram selecionados para a leitura dos títulos e de seus resumos, conforme os critérios estabelecidos. Após a etapa de triagem os artigos foram lidos por completo e selecionados conforme os critérios de elegibilidade e por fim com a conclusão das etapas anteriores obteve o quantitativo de estudos incluso no projeto.

Foram realizadas buscas em bancos de dados de domínio público por títulos que correspondam a temática e que atendam ao critério de inclusão para a pesquisa, onde foi utilizada a palavra-chave "*Schinus terebinthifolius* Raddi". Além da palavras-chave também foram selecionados pelos idiomas, incluindo conteúdo em inglês e português.

4 RESULTADOS

Com o início das pesquisas, utilizando como palavra-chave *Schinus terebinthifolius* Raddi, foram encontrados 191 artigos nos bancos de dados BVS, Medline, Lilacs e Scielo, utilizando os critérios básicos de exclusão (linha temporal, artigos completos e idioma), sendo 69 artigos encontrados na BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), 20 no LILACS (Latin American And Caribbean Health Sciences Literature), 25 no Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) e 77 Scielo (Scientific Eletronic Library Online).

QUANTITATIVO DE ARTIGOS SELECIONADOS NAS BASES DE DADOS			
BVS	LILACS	MEDLINE	SCIELO
69 ARTIGOS	20 ARTIGOS	25 ARTIGOS	77 ARTIGOS
TOTAL: 191 ARTIGOS			

Tabela 1: Referente a primeira etapa da pesquisa. (Fonte: Autoria própria.)

Posteriormente na segunda etapa, os artigos passaram por uma avaliação, onde artigos duplicados foram excluídos (uma de suas versões) e os demais tiveram de seus títulos e resumos lidos e selecionados de acordo com a temática, selecionando os artigos com mais afinidade com os objetivos propostos. Obtendo um quantitativo de 30 artigos, que foram selecionados e separados de acordo com a afinidade do tema.

Os artigos foram separados de acordo com as propriedades biotecnológicas tais como uso para recuperação de áreas degradadas, uso na pecuária como inseticida, avaliação das propriedades antioxidante, antitumoral, antifúngica, antibacteriana, cicatrizante, anti-inflamatória. Assim foi possível organizar os artigos selecionados, de acordo com temas específicos, para facilitar a leitura completa de cada um, e assim acrescentar resultados em nosso trabalho e quantificar o total de artigos inclusos.

5 DISCUSSÃO

5.1 PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES

Estudos farmacológicos realizados por Carvalho et al., 2013; Barbieri et al., 2014., Uliana et al., 2014, com extratos obtidos de folhas de aroeira relataram que a mesma possui propriedades antioxidantes, antialérgicas, antimicrobianas, anti-inflamatórias, antiúlcera e propriedades cicatrizantes.

Estudos realizados por Sales et al., 2020; Bernades et al., 2014, mostram à presença de compostos bioativos, como os flavonóides presentes em um nível mais alto ($10,33 \pm 0,34$ mg QE / g) e componentes antioxidantes potenciais, como os

biflavonóides que indicam seu alto potencial antioxidante. Nesse estudo o extrato da fruta *aroeira* apresentou potencial antioxidante. O mesmo estudo realizado por Sales et al., 2020 que mostra em uma análise *in vivo* a capacidade de diminuir os danos causados pelo estresse oxidativo promovido pelo peróxido de hidrogênio em células de *Saccharomyces cerevisiae*. Assim, a presença de fitoquímicos com propriedades funcionais e a capacidade antioxidante da aroeira indicam seu uso como potencial antioxidante natural para a indústria alimentícia.

SERENIKI et al., 2016 realizou um estudo sobre a utilização terapêutica de extratos da casca do caule para o tratamento contra doença de Parkinson. Os resultados da pesquisa realizada por Serenki et al., 2016, sugeriram efeito neuroprotetor de *S. terebinthifolius* Raddi, possivelmente mediado por sua atividade antioxidante, indicando um potencial benefício terapêutico desta espécie no tratamento da doença de Parkinson.

Estudos realizados sobre a atividades antioxidantes relacionadas as propriedades anti-inflamatória presentes na aroeira confirmam a presença de compostos bioativos responsáveis pela atividade anti-inflamatória fornecida pela planta (BERNARDES et al., 2013; FEDEL-MIYASATO et al., 2014).

Em um estudo realizado por Marciane et al., 2017, relata-se que o extrato bruto e os compostos isolados das folhas de *S. terebinthifolius in vitro* tem capacidade antioxidante, antiproliferativa, e *in vivo* atividades anti-inflamatórias.

5.2 PROPRIEDADES CICATRIZANTES E ANTI-INFLAMATÓRIAS

Em um estudo utilizando uma pomada contendo 5% do óleo essencial da aroeira, foi observado o aumento da concentração de mastócitos, que são responsáveis por armazenar mediadores químicos da inflamação como a heparina, histamina e serotonina, dessa forma a utilização da pomada promoveu a contração de feridas cutâneas, potencializando o processo de recuperação tecidual e o aumento da concentração de mastócitos.

A utilização de extratos obtidos de parte da aroeira mostra a redução do acúmulo de leucócitos e de citocinas pró-inflamatórias. Além de aumentar significativamente o número de vasos sanguíneos e deposição de fibras de colágeno, em comparação ao grupo controle (ESTEVÃO et al., 2017).

Estudos realizados por Santos et al., 2013; Fedel-Miyasato et al., 2014; Moreski et al., 2018 , mostram a presença de um potencial cicatrizante nos extratos obtidos em varias partes da aroeira. Em todos os estudos para avaliar seu potencial cicatrizante, mostram um resultado satisfatório com boa cicatrização e sem infecção.

5.3 PROPRIEDADES ANTIMICROBIANAS E ANTIPARASITÁRIAS

Estudos realizados com extratos da *S. terebinthifolius* Raddi e seus óleos essenciais, afirmam sua atividade antimicrobiana, aquando exposto a presença de *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* (MOURA et al., 2011; MELO et al., 2014; SILVA et al., 2010;). O óleo essencial da fruta madura de *S. Terebinthifolius* Raddi demonstrou ser ativo contra todas as cepas selvagens. Porém a utilização do óleo essencial mostra algumas diferenças na suscetibilidade: as espécies Gram-positivas gerais apresentaram maior sensibilidade à ação do óleo, o que provavelmente se deve à menor complexidade estrutural de suas paredes celulares (COLE et al., 2014). Em uma análise da utilização de extrato da aroeira como fonte antimicrobiana na cavidade oral, mostra ser uma alternativa viável , principalmente contra o *Enterococcus faecalis*. Outros estudos demonstram a atividade antimicrobiana desse vegetal contra diversos tipos de microrganismos da cavidade bucal, tanto contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas e fungos do gênero *Candida* (COSTA et al., 2010).

Estudos realizados por Fenner et al., 2006; Santos et al., 2010 e Oliveira et al., 2013, para pesquisar o efeito fungicida do óleo essencial da aroeira, mostra ser efetivos contra *Alternaria* spp., *Fusariums* pp., *Collethotricums* pp, *Botrytis* spp. e *Candida albicans*. A ação antifúngica de extratos de folhas de *S. terebinthifolius* também mostra ser eficaz quando usadas para espécies como *Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Candida krusei*, *Candida glabrata* e *Sporothrix schenckii* (BRAGA et al., 2007; JOHANN et al., 2007).

Shalders et al., 2014, realizou uma pesquisa experimental sobre a adição de frutos de Aroeira na alimentação de caprinos para o controle parasitário, nesse estudo foi possível concluir que a adição de frutos de aroeira na nutrição desses animais possibilitou a diminuição dos parasitas sem perda nutricional.

5.4 PROPRIEDADES BIOINSETICIDAS

Resultados de análises fitoquímicas registraram a presença de alto teor de tanino, biflavonóides e ácidos triterpênicos nas cascas de *S. terebinthifolius* e de até 5% de mono e sesquiterpenos nos óleos essenciais de frutos e folhas, sugerindo que alguns dos componentes presentes nos óleos voláteis constroem uma proteção contra predadores e infestantes (MATOS, 2002). Pesquisas utilizando a aroeira como fonte inseticida, mostram resultados satisfatórios quando utilizada no combate contra: *H. hampei*, *Plutella xylostella* L., *Aedes aegypti* e *Pratylenchus zeae* (SCHWENGBER et al., 2017; ARAUJO et al., 2020; SANTOS et al., 2013).

5.5 PROPRIEDADES ANTINEOPLÁSICAS

Em um estudo realizado por BENDAOUD.H et al., 2010, onde foi avaliado a utilização do óleo essencial da *S. terebinthifolius* para o tratamento contra de câncer de mama humano (MCF-7), mostrou um efeito positivo contra essa linha celular. Já em um estudo realizado por Mahmoud et al., 2011, foi pesquisado a atividade citotóxica de oito extratos vegetais da *S. terebinthifolius* Raddi, contra cepas de células cancerígenas MDA-MB- 435, SF-295 e HCT-8, os extratos foram avaliados em uma única dose de $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$ e mostrou ser eficaz contra essas células cancerígenas.

Após a conclusão análise de dados, é notório que a *S. terebinthifolius* Raddi, apresenta em sua composição uma gama de substâncias possivelmente responsáveis por seus efeitos terapêuticos, caracterizando a mesma como fonte biotecnológica para produção de materiais úteis no avanço tecnológico de diversos setores.

6 CONCLUSÃO

Após a conclusão da pesquisa foi possível observar que a *Schinus terebinthifolius* Raddi, popularmente conhecida com aroeira, possui resultados satisfatórios quando avaliado seus potenciais biotecnológicos, apresentando bons resultados para utilização terapêutica em diversos casos, devido seus potenciais anti-inflamatório, antifúngico, antibacteriano, cicatrizante, anticancerígeno, antiparasitário e antioxidante. Devido à versatilidade de atividades biológicas, este recurso natural pode ser utilizado na produção de fitoterápicos para tratamento de diversas doenças, produção de biomateriais de origem natural e na agricultura como inseticida natural, auxiliando no avanço tecnológico de diversos setores.

6 REFERÊNCIAS

ALAMEIDA, F. G. **Aspectos fisiológicos de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), sob níveis distintos de saturação hídrica em ambiente protegido e área ciliar em processo de recuperação.** 2010. 127 f. Dissertação (Doutorado do curso de pós-graduação em engenharia florestal). Universidade federal do Paraná. Curitiba, 2010.

AMORIM, Melania Maria Ramos de; SANTOS, Luiz Carlos. Tratamento da vaginose bacteriana com gel vaginal de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): ensaio clínico randomizado. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** v. 25, n. 2, p. 95-102, 2003 .

ARAUJO, MÁRIO JC DE et al. Propriedades inseticidas e composição química de *Piper aduncum* L., *Lippia sidoides* Cham. e óleos essenciais de *Schinus terebinthifolius* Raddi contra *Plutella xylostella* L. An. **Acad. Bras. Ciênc.** Rio de Janeiro, v. 92, supl. 1, 2020.

AZEVEDO, C. F; QUIRINO, Z. G. M.; BRUNO, R. L. A. Estudo farmacobotânico de partes aéreas vegetativas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae). **Rev. Bras. Pl. Med.** v.17, n.1, 2015.

BARBIERI D.S.V et al. Antiadherent activity of *Schinus terebinthifolius* and *Croton urucurana* extracts on in vitro biofilm formation of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*. **Archives of Oral Biology.** v. 59, n. 9, p. 887-896, 2014.

BRAGA, F.G. et al. Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v.111, p.396-402, 2007.

BARBOSA, L. C. A.; DEMUNER, A. J.; CLEMENTE, A. D.; PAULA, V. F.; ISMAIL, F. M. D. Seasonal variation in the composition of volatile oils from *Schinus*. **Química Nova.** v. 30, n. 8, p. 1959-1965, 2007.

BERNARDES, N. R; MARLON, H. A; BORGES, I. F. J. C et al. Produção de óxido nítrico, atividade inibitória, antioxidante e antimicobacteriana do extrato de frutas e conteúdo flavonóide de *Schinus terebinthifolius*. **Rev. Bras Farmacognosia.** v.24, n.6, p. 644-650, 2014.

BENDAOUD.H et al.Chemical composition and anticancer and antioxidant activities of *Schinus molle* L. and *Schinus terebinthifolius* Raddi berries essential oils. **J Food Sci.** v. 75, n. 6, p. 466-72, 2010.

Branco Neto, M. L. C.; Ribas Filho, J.M.; Malafaia, O et al. Avaliação do extrato hidroalcoólico de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) no processo de cicatrização de feridas em pele de ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, p.15-20, 2006.

BORÉM, A.; VIEIRA, M.L.C.; COLLI,W. Glossário de biotecnologia. **Rev.suprema.** v.2, p.186, 2009.

CUNHA, W. A. F; JESUS, V. M. M; EDUARDO, C. C. P et al. Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cad. Pesq.** v.18, n. especial, p.90-95, 2011.

CARVALHO, M. G.; MELO, A. G. N.; ARAGÃO, C. F. S et al. Schinus terebinthifolius Raddi: composição química, propriedades biológicas e toxicidade. **Revista brasileira de plantas medicinais.** v. 15, n. 1, p. 158-169, 2013.

Carvalho, M.C.R.D.; Barca, F.N.T.V.; Agnez-Lima, L.F; De Medeiros, S.R.B. Evaluation of mutagenic activity in an extract of pepper tree stem bark (Schinus terebinthifolius Raddi). **Environmental and Molecular Mutagenesis.** v.42, p.185–191,2003.

Coutinho, I.H.I.L.S.; Torres, O.J.M.; Matias, J.E.F et al. Efeito do extrato hidroalcoólico de aroeira (Schinus terebinthifolius Raddi) na cicatrização de anastomoses colônicas. Estudo Experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, p.49-54, 2006.

COLE, ER et al. Composição química do óleo essencial de fruta madura de Schinus terebinthifolius Raddi e avaliação de sua atividade contra cepas silvestres de origem hospitalar. **Braz. J. Microbiol.**, v. 45, n. 3, pág. 821-828, São Paulo, 2014.

COSTA, Edja Maria Melo de Brito et al . Estudo in vitro da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra Enterococcus faecalis. **J. Bras. Patol. Med. Lab.** Rio de Janeiro, v. 46, n. 3, p. 175-180, 2010.

DEGÁSPARI, C. H.; WASZCZYNSKY, N.; PRADO, M. R. M. Atividade antimicrobiana de Schinus terebinthifolius Raddi. **Ciência e agrotecnologia, Lavras**, v. 29, n. 3, p. 617-622, 2005.

DICLE S.V. Barbieri, TONIAL R.; Patricia V.A. Lopez, Beatriz H.L.N. Sales Maia, Germana D. Santos, Marina O. Ribas, Chirlei Glienke, Vania A. Vicente. Antiadherent activity of Schinus terebinthifolius and Croton urucurana extracts on in vitro biofilm formation of Candida albicans and Streptococcus mutans. **Archives of Oral Biology**, v.59, n. 9, p. 887-869, 2014.

ESTEVIÃO, L. R. M.; MEDEIROS, J. P.; SIMÕES, R. S et al. Mast cell concentration and skin wound contraction in rats treated with Brazilian pepper essential oil (Schinus terebinthifolius Raddi). **Acta Cirúrgica Brasileira.** v. 30, n. 4, p. 289-295, 2015.

Estevão, Lígia Reis Moura; Simões, Ricardo Santos et al., Schinus terebinthifolius Raddi (Aroeira) leaves oil attenuates inflammatory responses in cutaneous wound healing in mice. **Acta Cir Bras.** v.32, n. 9, p. 726-735, 2017.

FALEIRO, F.G; ANDRADE S.R; REIS, J.F.B. Biotecnologia estado da arte e aplicações na agropecuária. **Embrapa Cerrados**, 2011. p. 13-29.

FAZIEL, L. C.; CRISTINA, M. G. Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em Restinga do Norte Fluminense. **Acta bot. bras.** V.22, n.3, p. 828-833, 2008.

FENNER, Raquel et al. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. **Rev. Bras. Cienc. Farm.** São Paulo, v. 42, n. 3, p. 369-394, 2006.

GILBERT, B.; FAVORETO, R. *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista fitos.** v.6, n.1, 2011.

LOPES, C. R. et al. **Folhas de chá.** 4 ed. Viçosa: editora UFV, 2005.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** V.1, n.4. Nova Odessa, SP. Instituto plantarum, 2002.

Lima, L.B.; Vasconcelos, C.F.B.; Maranhão, H.M.L. et al. Acute and subacute toxicity of *Schinus terebinthifolius* bark extract. **Journal of Ethnopharmacology.** v.126, p.468-473, 2009.

Lucena, P.L.H.; Ribas Filho, J.M.; Mazza, M et al. Avaliação da ação da Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) na cicatrização de feridas cirúrgicas em bexigas de ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 21, suplemento 2, p.8-15, 2006.

MAHMOUD, Talal Suleiman et al. Atividade citotóxica in vitro de extratos de plantas do Centro-Oeste brasileiro. **Rev. Bras. farmacogn.** Curitiba, v. 21, n. 3, pág. 456-464, 2011.

MALAJOVICH, M. A. Biotecnologia. 2. ed. [E-book]. Rio de Janeiro: **BTeduc**, 2016.

MARIA, M. R. de A; CARLOS, L. S. Tratamento da Vaginose Bacteriana com Gel Vaginal de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): Ensaio Clínico Randomizado. **Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia (RBGO).** v. 25, n. 2, p. 95-102, 2003.

MARCIEL, M. A. A; PINTO, A. C; VEIGA JR, V. F. Plantas medicinais: A necessidade de estudos multidisciplinares. **Quim. Nova.** v. 25, n. 3, 2002.

MARTINEZ G. M. J.; LOPEZ B. M.; MOREJON R. Z.; RUBALCABA, Y. Actividad antimicrobiana de unextracto fluido al 80 % de *Schinus terebinthifolius* raddi (copal). **Revista Cubana de Plantas Medicinai.** v. 5, n. 1, p. 23-25, 2000.

MATOS, F.J.A. Farmácias vivas: **Sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2002. 267p.

MOURA, Túlio Flávio AL; RAF fi N, Fernanda N.; SANTOS, Ana Lourdes R. Avaliação de um sistema conservante em um gel contendo extrato hidroalcoólico de *Schinus terebinthifolius*. **Rev. Bras. farmacogn.** v. 21, n. 3, pág. 532-536, 2011.

MORESKI, Danieli A B; LEITE-Mello, ENERI V. S et al. Ação cicatrizante de plantas medicinais: Um estudo de revisão. **Arq. ciências saúde UNIPAR.** v. 22, n. 1, p. 63-69, 2018.

OLIVEIRA, C. de S; RIBEIRO, P. R; LOUREIRO, M. B et al. Triagem fitoquímica, atividades antioxidantes e antibacterianas de extratos preparados a partir de diferentes tecidos de *Schinus terebinthifolius* Raddi que ocorrem no litoral da Bahia, Brasil. **Revista Pharmacognosy.** v.11, n.43, p.607-614,2015.

OLIVEIRA JUNIOR, L.F.G et al . Efeito fungitóxico do óleo essencial de aroeira da praia (*Schinus terebinthifolius* RADDI) sobre *Colletotrichum gloeosporioides*. **Rev. bras. plantas med.** v. 15, n. 1, p. 150-157, 2013 .

PRISCILA, M. M. F.; KIARA, T. B. O.; ALBUQUERQUE, D. S et al. *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) e suas propriedades na Medicina Popular. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.** v.10, n.05. p. 23 – 27,2015.

ROTHER, EDNA TEREZINHA. Revisão sistemática x revisão narrativa. **Atca paul. Enferm.** v. 20, n. 2, p. 5-6, 2017.

SANTOS, A. C. A.; ROSSATO, M.; AGOSTINI, F et al. Avaliação química mensal de três exemplares de *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Brasileira de Biociências.** v. 5, n. 2, p. 1011-1013, 2007.

SANTOS, Ana C. Atti dos et al. Efeito fungicida dos óleos essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae, do Rio Grande do Sul. **Rev. bras. farmacogn.** Curitiba, v. 20, n. 2, p. 154-159, 2010.

SANTOS, M.R.A. et al. Composição química e atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) sobre a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*) Ferrari. **Rev. bras. plantas med.** v. 15, n. 4, supl. 1, p. 757-762, 2013.

AMARAL, C. S. T.; DE SOUZA, O.; HILKNER DE SOUZA, L.; JOSÉ DA SILVA, G.; FATORI TREVIZAN, L. N. Novos caminhos da biotecnologia: As inovações da indústria 4.0 na saúde humana. **Revista Brasileira Multidisciplinar.** v. 23, n. 3, 2020. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2020.v23i3.889. Disponível em: <https://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/889>. Acesso em: 27 nov. 2020.

SHALDERS, Eduardo et al. Percentual de suplementação de fonte taninífera na ração concentrada de caprinos jovens sobre o desempenho e carga parasitária. **Cienc. Rural.** v. 44, n. 6, p. 1100-1105, 2014.

SERENIKI, A. et al. A administração de *Schinus terebinthifolius* evitou alterações comportamentais e bioquímicas em um modelo de rotenona da doença de Parkinson. **Rev. Bras. farmacogn.** v. 26, n. 2, 2016.

SILVA, Marciane M. da et al. Schinus terebinthifolius: phenolic constituents and in vitro antioxidant, antiproliferative and in vivo anti-inflammatory activities. **Rev. bras. farmacogn.** v. 27,n. 4, p. 445-452, 2017.

SILVA, A. B.; SILVA, T.; FRANCO, E.S.; RABELO, S. A et al. Antibacterial activity, chemical composition, and cytotoxicity of leaf's essential oil from Brazilian pepper tree (Schinus terebinthifolius, Raddi). **Brazilian Journal of Microbiology.** v. 41, n. 1, p. 158-163, 2010.

Silvestre, R.G.; Neves, I.A. e Câmara, C.A.G. - Acaricide activity of leaf essential oil from Schinus terebinthifolius Raddi on the two-spotted spider mite (Tetranychus urticae). **Brazilian Conference on Natural Products**, BPS-158, São Pedro. 2007.

Schwengber, Raiane Pereira et al. Óleo essencial das folhas e frutos de Schinus terebinthifolius raddi no controle de Pratylenchus zeae. **Arq. ciênc. vet. zool. UNIPAR.** v. 20, n. 3, p. 153-159, 2017.

TAVARES, M. de S; DIAS, M. da S; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein.** v.8, n. 1, p.102-106, 2010.

ULIANA M.P et al. Composition and biological activity of Brazilian rose pepper (Schinus terebinthifolius Raddi) leaves. **Industrial Crops and Products.** v. 83, p. 235-240, 2016.

ZELIA, M. de A. **Plantas medicinais.** salvador: EDUFBA, v.3, p.221, 2011.