



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS**

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**JAMILLY BARBOSA RODRIGUES**

**MODULAÇÃO NÃO CONVENCIONAL DA INFLAMAÇÃO EM  
ODONTOLOGIA DESTACANDO A UTILIZAÇÃO DA AROEIRA E DO LASER  
DE BAIXA POTÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**FORTALEZA**

**2024**

JAMILLY BARBOSA RODRIGUES

MODULAÇÃO NÃO CONVENCIONAL DA INFLAMAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
DESTACANDO A UTILIZAÇÃO DA AROEIRA E DO LASER DE BAIXA  
POTÊNCIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao curso de Odontologia do  
Centro Universitário Christus, como  
requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Odontologia.

Orientadora: Raquel Bastos Vasconcelos

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Centro Universitário Christus - Unichristus  
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do  
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R696m

Rodrigues, Jamilly Barbosa.

Modulação não convencional da inflamação em odontologia  
destacando a utilização da aroeira e do laser de baixa potência: uma  
revisão de literatura / Jamilly Barbosa Rodrigues. - 2024.  
29 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro  
Universitário Christus - Unichristus, Curso de Odontologia,  
Fortaleza, 2024.

Orientação: Profa. Ma. Raquel Bastos Vasconcelos Marinho.

1. Terapia com Luz de Baixa Intensidade. 2. Anacardiaceae. 3.  
Inflamação. I. Título.

CDD 617.6

JAMILLY BARBOSA RODRIGUES

A ODONTOLOGIA E A APLICABILIDADE DA FITOTERAPIA NA UTILIZAÇÃO  
DA AROEIRA EM UM ESTUDO COMPARATIVO COM A TECNOLOGIA DA  
FOTOBIMODULAÇÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao curso de Odontologia do  
Centro Universitário Christus, como  
requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Odontologia.

Orientadora: Raquel Bastos Vasconcelos

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma.Raquel Bastos Vasconcelos

Centro universitário christus (UNICHRISTUS)

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma.Soraia rodrigues de gois

Centro universitário christus (UNICHRISTUS)

---

Prof<sup>ª</sup>. Ma.Malena Freitas

Centro universitário christus (UNICHRISTUS)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e sabedoria ao longo desta jornada que se iniciou há 5 anos quando a odontologia se tornou um sonho. Ao longo dessa trajetória, passei por muitas provas, mas nunca desisti por acreditar que todo meu esforço iria valer a pena por mim e por minha família. À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Raquel Bastos, pela orientação, paciência e apoio incondicional. Todo seu profissionalismo e dedicação foram, e continuaram sendo, inspiradores para mim como profissional e como ser humano, Sua experiência e dedicação foram essenciais para a realização deste trabalho. Aos meus colegas de curso, que tornaram essa trajetória mais leve e enriquecedora, principalmente a minha dupla da faculdade, Jemerson Monte, que esteve ao meu lado do início ao fim sempre acreditando no meu potencial, crescemos aqui dentro juntos, compartilhando e fazendo troca de aprendizados, que foram fundamentais. Agradeço, também, à minha família, que sempre acreditou em mim e me apoiou em todos os momentos, não me deixaram falhar nem desistir durante esta trajetória, fizeram todo o possível para me ver hoje realizando um sonho de gerações. Sem vocês, essa conquista não seria possível. Por fim, agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Entre as plantas nativas do Brasil, destaca-se a aroeira-do-Sertão, *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae. Estudos etnofarmacológicos destacam sua excelente reputação para uso fitoterápico do extrato desta planta. Entre suas indicações, tratamento por via oral de doenças e feridas do aparelho respiratório, do aparelho urinário, a planta tem excelente reputação popular no tratamento caseiro das sequelas pós-parto, e de ferimento da pele e na boca, usando-se concomitantemente, por via oral e por via tópica. Os extratos hidroalcoólico e aquoso da entrecasca foram submetidos a ensaios farmacológicos não clínicos, tendo mostrado evidente efeito anti-inflamatório, analgésico, cicatrizante e antiúlcera, aliado à comprovada ação anti-histamínica e antibradicinínica. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre a odontologia e a aplicabilidade da fitoterapia por meio da utilização da aroeira como um estudo comparativo com a tecnologia do laser de baixa potência. Nas bases de dados PubMed e Scielo, foram encontrados 55 artigos, e após critérios de exclusão e retirada, restaram 48, dos quais foram selecionados 20 deles. Foram incluídos estudos clínicos e relatos de caso, publicados sem restrição de tempo, em língua portuguesa e inglesa - que foram elaborados por pesquisadores publicados entre os anos de 2000 e 2024, 24 anos - que contemplassem a produção científica a respeito do desenvolvimento acerca do tema. Foram utilizados os seguintes escritores: “ Low-Level Light Therapy”, “ Anacardiaceae”, “ inflammation”. Os resultados de cada um dos termos foram cruzados entre si e, além disso, foi utilizado o operador booleano “AND” a fim de refinar a pesquisa. Os artigos foram selecionados a partir de uma leitura prévia dos resumos levantados. Ademais, por meio da tecnologia agindo na modulação e efeito anti-inflamatório, o laser de baixa potência apresenta, na literatura, resultados extremamente satisfatórios. O efeito do laser de baixa intensidade pode ser observado no comportamento dos linfócitos, aumentando a sua proliferação e ativação; nos macrófagos, aumentando a fagocitose; e nos fibroblastos, aumentando a secreção de fatores de crescimento e potencializando a captação tanto de fibrina quanto de colágeno. Os efeitos fotobiológicos da radiação laser podem ser convencionalmente divididos em curto e longo prazo, e o processo de reparo é complexo e compreende alterações vasculares e celulares, proliferação epitelial e de fibroblastos, síntese e deposição de colágeno, produção de elastina e proteoglicanos, revascularização e contração de feridas.

**Palavras-chave:** Terapia com luz de baixa intensidade; Anacardiaceae; inflamação.

## ABSTRAT

Among the native plants of Brazil, the aroeira-do-Sertão, *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae, stands out. Ethnopharmacological studies highlight its excellent reputation for phytotherapeutic use of the extract of this plant. Among its indications, oral treatment of diseases and wounds of the respiratory system, urinary system, the plant has an excellent popular reputation in the home treatment of postpartum sequelae, and of wounds of the skin and mouth, used concomitantly, orally and topically. The hydroalcoholic and aqueous extracts of the bark were subjected to non-clinical pharmacological tests, having shown evident anti-inflammatory, analgesic, healing and antiulcer effects, combined with proven antihistamine and antibradykinin action. The objective of this study was to perform a literature review on dentistry and the applicability of phytotherapeutic use of the aroeira as a comparative study with low-power laser technology. The PubMed and Scielo databases were used, and 55 articles were found, and after exclusion and withdrawal criteria, 48 remained, of which 20 articles were selected. Clinical studies and case reports published without time restriction, in English and Portuguese, which were prepared by researchers between 2000 and 2024, 24 years, and which contemplated the scientific production regarding the development of the topic were included. The following keywords were used: ‘‘Low-Level Light Therapy’’, ‘‘Anacardiaceae’’, ‘‘inflammation’’. The results of each of the terms were crossed with each other and the Boolean operator ‘‘AND’’ was used in order to refine the search. The articles were selected from a previous reading of the abstracts collected. In addition, through the technology acting on the modulation and anti-inflammatory effect, low-power laser presents extremely satisfactory results in the literature. The effect of low-intensity laser can be observed in the behavior of lymphocytes, increasing their proliferation and activation; in macrophages, increasing phagocytosis; and in fibroblasts, increasing the secretion of growth factors and enhancing the uptake of both fibrin and collagen. The photobiological effects of laser radiation can be conventionally divided into short and long term, and the repair process is complex and includes vascular and cellular changes, epithelial and fibroblast proliferation, collagen synthesis and deposition, elastin and proteoglycan production, revascularization and wound contraction.

**Keywords:** Low-Level Light Therapy; Anacardiaceae; inflammation.

## SUMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivos geral.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivo específico.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Geografia da aroeira .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>Plantio da aroeira.....</b>	<b>13</b>
<b>4.3</b>	<b>Farmacoterapia da aroeira .....</b>	<b>14</b>
<b>4.4</b>	<b>Avanço tecnológico do laser .....</b>	<b>15</b>
<b>4.5</b>	<b>Fotobiomodulação do laser.....</b>	<b>16</b>
<b>4.6</b>	<b>Farmacoterapia do laser .....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>25</b>
	<b>ANEXO I: Termo de dispensa do comitê de ética em pesquisa.....</b>	<b>29</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como Aroeira-do-Sertão, o *Myracrodruon urundeuva* alemão é pertencente à família *anacardiaceae*. É conhecida popularmente como aroeira preta, aroeira-do-sertão, aroeira-do-cerrado. Popularmente, ela é muito utilizada como remédio caseiro para febre, reumatismo ou infecções urinárias; também é utilizada em diferentes apresentações, tais como em chás, banhos por meio de seu preparo e pomadas para uso tópico. Ensaios toxicológicos demonstraram que os extratos da entrecasca adquiridos da planta são praticamente destituídos de efeitos tóxicos por via oral e apontam a favor da ausência de efeitos teratogênicos da planta. Os extratos hidroalcolico e aquoso da entrecasca foram submetidos a ensaios farmacológicos não clínicos, tendo mostrado evidente efeito anti-inflamatório, analgésico, cicatrizante e antiúlcera, aliado à comprovada ação anti-histamínica e de sua antibradicinínica. Os efeitos farmacológicos e os resultados dos ensaios clínicos com o uso dessa planta motivaram o desenvolvimento do estudo químico, com monitoração farmacológica, visando à descoberta do princípio responsável pela atividade anti-inflamatória da entrecasca (Andrade *et al*, 2014).

O extrato acetato de etila, preparado por meio da entrecasca triturada e previamente desengordurada com hexano, foi selecionado para fracionamento monitorado por seu melhor comportamento cromatográfico. Este procedimento resultou na separação de sete frações úteis, das quais, duas, codificadas, como F (8-13) e F (18), apresentaram maior rendimento e destacada atividade anti-inflamatória (Bandeira, 2002). A atividade terapêutica da planta depende da presença de um complexo fitoterápico ao invés de, simplesmente, um princípio ativo. Esta conclusão foi deduzida por meio da detecção dessas frações ativas (Bandeira, 1993).

Os taninos podem ser classificados como hidrolisáveis e condensados e, como flavonoides, são polifenóis. As plantas produzem taninos como substâncias protetoras, encontrados nos tecidos externos e internos. O efeito farmacológico antiúlcera de diversas plantas está relacionado a seu conteúdo de flavonoides, e aquelas que contêm múltiplas substituições OH possuem atividades antioxidantes muito fortes contra radicais peróxil. Foi demonstrado que vários polifenóis aumentam o conteúdo de prostaglandinas e muco na mucosa gástrica, mostrando efeitos citoprotetores. O potencial antiviral das folhas de *Myracrodruon urundeuva* foi estudado por Cecílio e colaboradores (2016). Os autores demonstraram que a fração enriquecida com flavonoides obtidas a partir do extrato etanólico das folhas da árvore

adulta apresentou pronunciada ação contra rotavírus, o que demonstra uma perspectiva de uso medicinal deste farmacógeno.

Calou e colaboradores (2014) avaliaram a atividade neuroprotetora dos extratos fluidos preparados a partir de caules e folhas dos brotos de *Myracrodruon urundeuva* em modelo experimental de Doença de Parkinson. Observou-se que os extratos, administrados por via oral, reverteram as alterações comportamentais, bem como o decréscimo de dopamina e ácido diidrofenilacético em ratos, evidenciando seu potencial na prevenção e tratamento de condições neurodegenerativas. Esses efeitos estariam, possivelmente, relacionados às propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes dos compostos biologicamente ativos presentes nos brotos da Aroeira-do-Sertão. Nossos estudos anteriores (Aguiar, 2013) conduziram à obtenção da droga vegetal a partir de brotos de *M. urundeuva*. Foi possível estabelecer que a secagem do material vegetal deverá ser feita em estufa com circulação de ar a 40 °C, já que, nesta temperatura, os marcadores químicos, chalconas diméricas e taninos, foram mantidos em teores mais elevados, conforme análise espectrofotométrica. Com a planta seca a 40° C, determinou-se, ainda, especificações gerais de qualidade da droga vegetal, como umidade residual, teor de cinzas totais e granulometria (Aguiar, 2013).

A incorporação do laser como ferramenta terapêutica tem sido acompanhada desde 1960 por Theodore Maiman. Um dos primeiros experimentos publicados sobre os efeitos do laser de baixa potência data de 1983. A sigla LASER tem origem no língua inglesa, abreviando “amplificação de luz por emissão estimulada de radiação”. A palavra laser é estabelecida pelo uso e define uma fonte de luz monocromática, intensa, coerente e colimada, cuja emissão de radiação é feita por estimulação do campo externo, com aplicações variadas e crescentes na indústria, engenharia, medicina humana e, mais recentemente, a medicina veterinária. (Andrade *et al*, 2014). Os efeitos do laser de baixa intensidade podem ser observados no comportamento dos linfócitos, aumentando a sua proliferação e ativação; nos macrófagos, aumentando a fagocitose; e nos fibroblastos, aumentando a secreção de fatores de crescimento e potencializando a captação tanto de fibrina quanto de colágeno. Também é possível ver que ele contribui para aumentar a motilidade das células epiteliais, a quantidade de tecido de granulação e pode reduzir a síntese de mediadores inflamatórios. Os efeitos fotobiológicos da radiação laser podem ser convencionalmente divididos em curto e longo prazo. As respostas de curto prazo são aquelas em que o efeito pode ser observado alguns segundos ou minutos após a irradiação. Os efeitos observados em longo prazo são aqueles que ocorrem horas ou até dias

após o término da irradiação e geralmente envolvem a biossíntese de novas células, principalmente na fase proliferativa da inflamação. (Andrade *et al*, 2014).

Quanto ao protocolo de irradiação, o uso de lasers pode diferir no tipo de meio de ativação, na potência e na dose, e também na forma e no tempo de irradiação e número de aplicações. Além disso, os lasers são classificados em alta e baixa potência. Os primeiros são geralmente aplicados para remoção, corte e coagulação de tecidos, enquanto os de baixa potência são mais comumente aplicados nos processos de reparação tecidual, como lesões musculares, articulares, nervosas, ósseas e cutânea. O processo de reparo é complexo e compreende alterações vasculares e celulares, proliferação epitelial e de fibroblastos, síntese e deposição de colágeno, produção de elastina e proteoglicanos, revascularização e contração de feridas. (Andrade *et al*, 2014)

A cicatrização de feridas ocorre devido a um mecanismo competitivo entre a síntese e a lise do colágeno. Portanto, qualquer fator que aumente a lise ou reduza a síntese de colágeno pode alterar o processo de cicatrização. As mitocôndrias são os principais fotorreceptores celulares para fótons emitidos durante a fotobiomodulação e são absorvidas pelos cromóforos mitocondriais na pele, causando um aumento duplo na atividade da cadeia respiratória mitocondrial, resultando em níveis aumentados de ATP nos tecidos superficiais e no cérebro, e na liberação de óxido nítrico (NO). Espécies reativas de oxigênio (ROS) e cálcio intracelular, que levam à cicatrização de feridas e previnem a necrose tecidual em condições normais. (Kuffler, DP 2016).

O presente trabalho tem o intuito de estudar a aplicabilidade e a viabilidade da utilização de fitoterápicos nos tratamentos odontológicos em comparação com itens tecnológicos. Dessa forma, a pesquisa busca aprofundar os conhecimentos no mecanismos de ação fitoterápico da aroeira na terapêutica da cicatrização assim, como o da fotobiomodulação na terapia de laser em baixa potência em feridas. Assim, busca-se compreender o melhor desempenho e a indicação de fitoterápicos à base de aroeira e do laser de baixa potência na odontologia.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo geral buscar na literatura a atuação de plantas medicinais e as novas tecnologias utilizadas em tratamentos odontológicos voltados para inflamação na odontologia. Dessa forma, busca compreender o mecanismo de ação fitoterápico da aroeira e biomodulador do laser de baixa potência para obter melhores escolhas para o alcance de resultados terapêuticos mais satisfatórios.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar a fitoterapia da aroeira com os resultados fotobiomodulares do laser de baixa potência em feridas para aplicabilidade odontológica.
- Observar os resultados encontrados na literatura a respeito da aplicabilidade terapêutica fitoterápica.
- Destacar as indicações de tratamento e as modalidades de uso de tais tecnologias e planta medicinal de uso terapêutico em odontologia.
- Analisar a viabilidade para uso de tais tecnologias, levando em consideração suas indicações e contraindicações observadas na literatura.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizada uma revisão de literatura sobre a odontologia e a aplicabilidade da fitoterapia por meio da utilização da aroeira como um estudo comparativo com a tecnologia do laser de baixa potência. Nas bases de dados PubMed e Scielo, foram encontrados 55 artigos e, após critérios de exclusão e retirada, restaram 48, dos quais foram selecionados 20. Foram incluídos estudos clínicos e relatos de caso publicados sem restrição de tempo, em língua inglesa e portuguesa, que foram elaborados por pesquisadores publicados entre os anos de 2000 e 2024, 24 anos, que contemplassem a produção científica a respeito do desenvolvimento acerca do tema. Foram utilizados os seguintes escritores: “ Low-Level Light Therapy”, “ Anacardiaceae”, “ inflammation”. Os resultados de cada um dos termos foram cruzados entre si, e foi utilizado o operador booleano “AND” a fim de refinar a pesquisa. Os artigos foram selecionados por meio de uma leitura prévia dos resumos levantados.

## **4. REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1 GEOGRÁFIA DA AROEIRA**

No Nordeste do país, *M. urundeuva* é frequente nos estados do Ceará e Bahia, mas também existe em Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Paraná, preferencialmente em regiões mais quentes e em vegetação semiárida. (Lorenzi; Matos, 2002). Apesar de sua ampla distribuição no Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro, ela é considerada uma espécie vulnerável à extinção, reflexo das diferentes formas de utilização de fonte madeireira e de combustível. Seu porte varia conforme a região de sua ocorrência, podendo atingir entre 5 e 15m de altura na Caatinga e no Cerrado (com 15 a 60 cm de diâmetro), até 30 m de altura (e 100 cm de diâmetro) em regiões de florestas tropicais (Andrade *et al.*, 2000).

### **4.2 PLANTIO DA AROEIRA**

Apresenta copa larga, formada por ramos subdecubentes, compostos por folhas alternas, imparipenadas, com 5 a 7 pares de folíolos, ovado-obtusos, pubescentes em ambas as faces. É classificada como planta dioica (Gaino *et al.*, 2011). As flores, masculinas e femininas são pequenas, dispostas em grandes panículas, pendentes, pardacentas até purpúreas, com pelos brancos. As cascas, de coloração bege-rosada, escurecendo para castanha-avermelhada com manchas escuras, são consideradas uma das mais resistentes à deterioração. Os frutos são drupáceos, com cerca de 0,5 cm de diâmetro, globoso-ovais, nigrescentes e curtamente apiculados. O período de floração vai de junho a agosto, com a árvore totalmente desfolhada, e o de frutificação ocorre de agosto a novembro (Lorenzi; Matos, 2008; Usp, 2003; Martes, 1967). É uma das plantas nativas do Brasil com maior recorrência de uso terapêutico popular.

Registros etnobotânicos referenciam os inúmeros usos desta planta e com base no vasto uso secular da Aroeira-do-Sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), foram realizados estudos para a validação científica da entrecasca como medicinal. A aroeira possui sua anatomia etnobotânica e composição, rica em flavonoides, saponinas, terpenos e taninos, que lhe proporciona suas capacidades fitoterápicas. A sua casca é usada para curtimento de peles, por seu elevado teor de taninos, e o aproveitamento da madeira muito pesada e dura, considerada uma das mais resistentes do Brasil, usa-se em vigamentos na construção civil e para estradas de ferro, ressaltando de sua resistência ao esmagamento e aos agentes físicos e biológicos,

referindo-se ainda a sua imputrescibilidade mesmo em contato com o solo e com a água (Lorenzi; Matos, 2008; Usp, 2003; Martes, 1967).

### 4.3 FARMACOTERAPIA DA AROEIRA

A *Myracrodruon urundeuva* (*Anacardiaceae*) é utilizada topicamente e como extrato aquoso preparado a partir da casca do caule da planta. Um estudo anterior (Menezes, 1986) mostrou significativas propriedades anti-inflamatórias, cicatrizantes e antiúlcera em seus extratos aquosos e hidroalcoólicos, em diversos modelos experimentais. As plantas produzem taninos como substâncias protetoras, encontrados nos tecidos externos e internos. O efeito farmacológico antiúlcera de diversas plantas está relacionado a seu conteúdo de flavonoides, e aquelas que contêm múltiplas substituições OH possuem atividades antioxidantes muito fortes contra radicais peroxil. Foi demonstrado que vários polifenóis aumentam o conteúdo de prostaglandinas e muco na mucosa gástrica, mostrando efeitos citoprotetores. Outros previnem lesões da mucosa gástrica produzidas por vários modelos experimentais de úlcera e protegem a mucosa gástrica contra diferentes agentes necróticos.

Outra obra (Rao e outros., 1987) demonstrou que o extrato aquoso da espécie inibiu, significativamente, as lesões gástricas induzidas pela aspirina, bem como a restrição mais a ulceração induzida pela histamina, em ratos. O presente estudo avaliou as propriedades anti-inflamatórias e antiúlcera da fração enriquecida com tanino (TEF) isolada da casca do caule de *M. urundeuva*, no teste da formalina, em camundongos, e em modelos de edema de pata e úlcera gástrica, induzidos por carragenina, em ratos. Os resultados mostraram que o TEF inibiu, de forma dose-dependente, ambas as fases do teste da formalina. Porém, o efeito foi predominante na 2ª fase da resposta em que foram observadas inibições de 47%, 76% e 85%, com doses de 5, 10 e 50 mg/kg, ip. No edema de pata induzido por carragenina, inibições significativas foram observadas às 3 h (44%) e 4 h (28%); com uma dose de 10 mg/kg, ip TEF, também diminuiu significativamente em 37%, 43% e 57% da ulceração gástrica induzida pela indometacina, em doses de 10, 20 e 50 mg/kg VO no modelo de úlcera gástrica induzida por etanol. Concluindo, foi demonstrado que o TEF apresenta efeitos anti-inflamatórios e antiúlcera; em parte, devido à sua ação antioxidante, conhecida por estar presente nos polifenóis, incluindo os taninos, uma vez que o TEF foi muito potente por via oral como agente antiúlcera, em baixas doses, no modelo de úlcera gástrica, induzida por indometacina, provavelmente atuando na mucosa do estômago.

Os efeitos farmacológicos e os resultados dos ensaios clínicos com o uso dessa planta motivaram o desenvolvimento do estudo químico, com monitoração farmacológica, visando à descoberta do princípio responsável pela atividade anti-inflamatória da entrecasca (Bandeira, 2002; Bandeira, 1993). Estudos evidenciaram que as urundeuvinas apresentam pronunciado efeito anti-inflamatório, analgésico e antiulcerogênico (Nóbrega *et al*, 2005).

A fração enriquecida de chalconas foi eficaz em reduzir a morte celular induzida pela 6-hidroxi-dopamina (6-HODA), além de inibir a peroxidação lipídica e prevenir a necrose induzida pela 6-HODA, sugerindo que as chalconas obtidas a partir de *Myracrodruon urundeuva* Allemão podem ser benéficas em afecções neurodegenerativas, como doença de Parkinson (Nobre-Junior *et al*, 2009). As propriedades anti-inflamatória e antiúlcera da fração enriquecida de taninos oriunda da entrecasca de *Myracrodruon urundeuva allemão* foram avaliadas por Souza e colaboradores (2007). Os resultados evidenciaram que esta fração tânica inibiu as ulcerações gástricas, demonstrando que os taninos presentes nesta espécie possuem efeitos anti-inflamatório e antiulcerogênico, característicos e comuns aos taninos de maneira geral (Lorenzi; Matos, 2008; 2003; Martes, 1967).

O potencial antiviral das folhas de *Myracrodruon urundeuva* foi estudado por Cecílio e colaboradores (2016). Os autores demonstraram que a fração enriquecida com flavonoides obtidas a partir do extrato etanólico das folhas da árvore adulta apresentou pronunciada ação contra rotavírus, o que demonstra uma perspectiva de uso medicinal deste farmacógeno. Calou e colaboradores (2014) avaliaram a atividade neuroprotetora dos extratos fluidos preparados a partir de caules e folhas dos brotos de *Myracrodruon urundeuva* em modelo experimental de Doença de Parkinson. Observou-se que os extratos, administrados por via oral, reverteram as alterações comportamentais, bem como o decréscimo de dopamina e ácido diidrofenilacético em ratos, evidenciando seu potencial na prevenção e no tratamento de condições neurodegenerativas. Esses efeitos estariam, possivelmente, relacionados às propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes dos compostos biologicamente ativos presentes nos brotos da Aroeira-do-Sertão.

#### **4.4 AVANÇO TECNOLÓGICO DO LASER**

A Associação Norte-Americana de Terapia de Luz e a Associação Mundial de Terapia a Laser concordaram por consenso em promover o termo fotobiomodulação (PBM) terapia como uma forma de tratamento de luz que utiliza formas não ionizantes de fontes de luz, incluindo lasers, diodos emissores de luz (LEDs) e luz de banda larga, no espectro visível e infravermelho,



envolvendo um processo não térmico com cromóforos endógenos que provocam fotofísica (isto é, linear e não linear) e eventos fotoquímicos em várias escalas biológicas. (Mosca *et al*, 2019)

É cada vez mais evidente que as interações luz-tecido biológico podem provocar respostas fisiopatológicas (doenças) e específicas da anatomia. As quatro principais respostas biológicas evocadas pelo PBM incluem o alívio da dor e da inflamação, uma resposta imunológica modulada e a cura e regeneração dos tecidos. Existem três mecanismos moleculares de PBM que parecem operar dentro de compartimentos celulares discretos. O primeiro, e o mecanismo mais bem estudado, é a absorção de comprimentos de onda específicos de luz por uma enzima-chave da cadeia respiratória dentro das mitocôndrias, a citocromo C oxidase (CCO). A absorção dos fótons incidentes pelo CCO inicia uma cascata fotoquímica que aumenta a geração de trifosfato de adenosina (ATP) e as espécies reativas de oxigênio (ROS) dentro da cadeia de transporte de elétrons. Este processo envolve a interação da ATP sintase com a coenzima nicotinamida adenina dinucleotídeo e desencadeia a combinação de fosfato inorgânico com adenosina difosfato para sintetizar ATP. (Mosca *et al*, 2019)

#### **4.5 FOTOBIMODULAÇÃO DO LASER**

As respostas biológicas são um resultado direto da transferência da energia física da luz para uma mudança bioquímica ou biofísica nos tecidos, à medida que a energia age progressivamente até a extinção. Portanto, a profundidade de penetração de uma determinada fonte de luz é o resultado não apenas de sua inerente energia de fótons dependente do comprimento de onda (mais para azul-vermelho do que NIR), mas também da presença de cromóforos biológicos relevantes (também mais para azul-vermelho do que NIR), com predomínio deste último. Isto implica, essencialmente, que a penetração efetiva da luz é igual ao inverso do coeficiente de absorção tecidual específico do comprimento de onda. Por causa disso, os dois comprimentos de onda PBM populares usados são o vermelho e o NIR. Os comprimentos de onda vermelho e azul são preferidos (baixa penetração, alta absorção) para tratar tecidos superficiais, enquanto NIR é preferido (baixa absorção, alta penetração) para tratar tecidos mais profundos (Mosca *et al*, 2019).

Os efeitos diretos do PBM sobre a dor e os mediadores inflamatórios, como histamina, serotonina, bradicinina e prostaglandinas, foram documentados. Além disso, os tratamentos com PBM podem promover migração e proliferação epitelial, migração e organização endotelial para angiogênese, infiltração inflamatória, fagocitose de macrófagos, vigilância imunológica, síntese de matriz de fibroblastos e contração de feridas, entre outras coisas.

Estudos recentes destacaram a eficácia dos tratamentos com PBM para promover funções de células epiteliais, especialmente suas unidades formadoras de colônias basais (células-tronco/progenitoras) que não só podem ajudar na reepitelização, mas também promover a regeneração de anexos da pele, como glândulas e folículos capilares (Mosca *et al*, 2019). A cicatrização de feridas normalmente envolve quatro fases: homeostase, inflamação, proliferação e crescimento de novos tecidos e formação de matriz e fase de remodelação. (Kuffler, DP 2016). As mitocôndrias são os principais fotorreceptores celulares para fótons emitidos durante a fotobiomodulação; elas são absorvidas pelos cromóforos mitocondriais na pele, causando um aumento duplo na atividade da cadeia respiratória mitocondrial, resultando em níveis aumentados de ATP nos tecidos superficiais e no cérebro, e na liberação de óxido nítrico (NO), espécies reativas de oxigênio (ROS) e cálcio intracelular, que levam à cicatrização de feridas e previnem a necrose tecidual em condições normais (Kuffler, DP 2016).

Vários estudos foram realizados para melhorar a compreensão dos efeitos da LLLT no nível celular. Uma vez que as primeiras pesquisas sugeriram uma melhoria na cicatrização de feridas mediada por laser, estudos mais recentes de laser de baixa intensidade concentraram-se ainda mais no impacto do laser nos processos de crescimento celular envolvidos na reparação de feridas. A cicatrização de feridas é uma interação complexa entre muitos tipos de células, suas citocinas e mediadores, e a matriz extracelular. Pode ser dividida em três fases: uma fase inflamatória, uma fase proliferativa e uma fase de remodelação. Durante a fase inflamatória, plaquetas, neutrófilos, macrófagos e linfócitos migram para uma ferida. A fase proliferativa mostra aumento de fibroblastos e macrófagos com diminuição dos reagentes de fase aguda. Finalmente, durante a fase de remodelação, os fibroblastos ajudam a recriar a matriz extracelular e a depositar colágeno (Andrade *et al*, 2014).

A ativação de fatores de transcrição leva à expressão de muitos produtos gênicos protetores, antiapoptóticos, antioxidantes e pró-proliferação. A citocromo oxidase é um alvo ideal para melhorar as funções cognitivas, porque sua expressão reflete as mudanças na capacidade metabólica que sustentam as funções cerebrais de ordem superior associadas a condições neurológicas crônicas, como hipoperfusão lacunar e de grandes vasos ou tratamento de neurodegeneração para comprometimento cognitivo e outros déficits neurológicos. Assim, o aumento da função respiratória mitocondrial é um princípio terapêutico generalizável relevante para sistemas altamente adaptáveis que são extremamente sensíveis à disponibilidade de energia, como o sistema nervoso (Kuffler, DP 2016).

#### 4.6 FARMACOTERAPIA DO LASER

A irradiação de células com 632,8 nm, 3 mW/cm<sup>2</sup> usando 5 ou 16 J/cm<sup>2</sup> nos dias 1 e 4 após a determinados tipos de lesões induz respostas mitocondriais dentro de 1 a 24 horas, indicadas por um aumento do potencial de membrana mitocondrial (MMP), AMP cíclico e ATP e cálcio intracelular, o que, em última análise, resulta na restauração da homeostase das células lesionadas e no aumento da viabilidade celular. A terapia a laser tem sido administrada com o objetivo de promover melhor resolução da inflamação, reduzir a dor, prevenir a ocorrência de edema e preservar tecidos e nervos adjacentes ao local da lesão. Tais efeitos podem ser alcançados por meio de comprimentos de onda entre 600 e 1000 nm e potências de 1mW a 5 W/cm<sup>2</sup>. Os autores também enfatizam que valores muito baixos (2,5W/cm<sup>2</sup>) ou muito altos (25 W/cm<sup>2</sup>) podem causar o efeito oposto. De acordo com Zanottie outros., doses excitatórias (até a 8J/cm<sup>2</sup>) são indicadas quando o objetivo da intervenção inclui a potencialização da bomba de sódio/potássio; o estímulo à produção de ATP; a restauração do potencial de membrana; o aumento do metabolismo e a proliferação celular (Andrade *et al*, 2014).

A terapia a laser de baixa intensidade (LLLT) como modalidade terapêutica foi introduzida pelo trabalho de Mester e colegas, que notaram melhora na cicatrização de feridas com aplicação de um laser de baixa energia (1 J/cm<sup>2</sup>) laser de rubi. Isso gerou um interesse crescente na compreensão e no desenvolvimento de novas tecnologias e nas aplicações de laser de baixa energia. Avanços recentes em terapias dermatológicas baseadas em luz revigoraram o interesse no potencial da LLLT, incluindo suas aplicações na cicatrização de feridas.

Mester e colegas foram pioneiros em estudos humanos de LLLT. Após os primeiros relatos de que a irradiação com um laser de rubi de 1 a 4 J/cm<sup>2</sup> resultou na cura de úlceras crônicas de tecidos moles, Mester e colegas examinaram mais de 1.000 casos de úlceras recalcitrantes de diferentes etiologias e relataram melhora em mais de 70% desses casos usando vários sistemas de laser com uma dose de, aproximadamente, 4 J/cm<sup>2</sup>. Embora esses casos não tivessem controles adequados e desenho de estudo de qualidade, seguiram-se numerosos estudos em humanos. Schindl e colegas, em uma série de estudos, demonstraram melhora na cicatrização de feridas após LLLT.

## 5. DISCUSSÃO

Os chamados medicamentos "fitoterápicos" são preparações vegetais padronizadas que consistem de uma mistura complexa de uma ou mais substâncias presentes na planta que são preparados adequadamente e posteriormente prescritos em obediência à legislação vigente (Di Stasi, 2007). De modo geral, os compostos fitoterápicos podem ser utilizados nas mais variadas fórmulas, como cápsulas, comprimidos, géis, pomadas, soluções aquosas, soluções hidroalcoólicas e infusões, que são conhecidas como chás (Francisco, 2010).

Apesar do grande número de medicamentos sintéticos criados continuamente pelo homem em seus laboratórios, e da manipulação constante de novos elementos e tecnologias, a maior parte dos fármacos tem suas origens diretamente relacionadas ao ambiente natural, sendo o mundo vegetal uma fonte abundante de moléculas e genes extremamente importantes à farmacopéia (Oliveira, 2005). Nas pesquisas com fitoterápicos o uso popular pode sugerir espécies potencialmente importantes, porém, faz-se necessário uma série de estudos, entre eles, a identificação de espécies com comprovada ação farmacológica e/ou substâncias biologicamente ativas. O uso de fármacos fitoterápicos na prática clínica, tratamento e prevenção de afecções de menor severidade vêm sendo reconhecido pelo SUS atualmente. Apesar da utilização de plantas medicinais na odontologia ser ainda pouco explorada, existe pesquisa científica sobre os efeitos antimicrobiano, analgésico e antiinflamatório de algumas espécies. (Machado, A. C., & Oliveira, R. C., 2014).

Nos trabalhos realizados por Botelho *et al.* (2007 e 2008) os autores utilizaram um preparo de gel tópico feito com preparos da casca de *Myracrodruon urundeuva* (aroeira) e o óleo da folha da *Lippia sidoides* (alecrim pimenta). O gel foi aplicado em ratos que tiveram doença periodontal induzida. Nos animais tratados com o gel foi observado a redução da reabsorção óssea alveolar quando comparado com o grupo controle. Além desses resultados, o estudo de Botelho *et al.* (2007) também mostrou que o gel apresentou efeito antimicrobiano. Os autores ainda destacaram a necessidade de se conhecer e pesquisar os efeitos clínicos desses compostos (Botelho *et al.*, 2007; Botelho *et al.*, 2008).

Alves (2009) avaliou o extrato hidroalcoólico *in vitro* da aroeira-do-sertão e observou que esta apresentou atividade bactericida e bacteriostática sobre *S. mutans*, *S. mitis*, *S. sobrinus*, *S. sanguis* e *L. casei*, como também ação antifúngica sobre *C. albicans*, *C. tropicalis* e *C. krusei*. Além disso, verificou a capacidade da aroeira em inibir a síntese do glucano pela glicosiltransferase, por meio de sua ação antiaderente *in vitro*, semelhante à clorexidina 0,12%.

No entanto, um dos obstáculos encontrado no desenvolvimento da fitoterapia foi a ausência de trabalhos científicos adequados. Apesar disso, esse problema tem sido superado, e, nas últimas décadas, as pesquisas com plantas medicinais confirmaram algumas indicações tradicionais das plantas (Bettega et al., 2011).

Com o crescente interesse na confirmação e validação científica dos efeitos de plantas medicinais populares, muitas pesquisas têm sido realizadas com grande variedade de espécies vegetais. Particularmente, a aroeira tem mostrado bons resultados em pesquisas envolvendo o controle de microrganismos relacionados à patologias bucais. No entanto, necessitamos de outros estudos para comprovar seu mecanismo de ação e estabelecer condições seguras para seu uso em situações (doenças) específicas, atualmente não há registros de produtos odontológicos derivado da aroeira disponível no mercado atualmente (Cunha, L. O., Silva, M. S. da, & Andrade, L. 2024).

As pesquisas com produtos naturais no meio odontológico têm aumentado nos últimos anos devido à busca por novos produtos com maior atividade terapêutica, com menor toxicidade e melhor biocompatibilidade, além de apresentarem custos mais acessíveis à população. Percebeu-se na literatura que houve à aceitação popular da fitoterapia e leva a boas perspectivas no mercado de produtos odontológicos que contém substâncias naturais, e estes podem ser introduzidos desde que estudos laboratoriais e clínicos específicos que comprovem sua eficácia. Assim, em estudo realizado por Lima Jr. e Dimenstein (2006) sobre o conhecimento dos profissionais de odontologia sobre Fitoterapia na Saúde Pública em Natal/RN, verificou-se que nenhum dos profissionais entrevistados relatou ter adquirido algum conhecimento sobre o assunto durante a graduação. Entre estes, 76% disseram que nada sabiam sobre o assunto e somente 16% prescreviam fitoterápicos aos seus pacientes. Isso demonstra que, embora haja uma grande disponibilidade de recursos naturais no Brasil, poucos são os pesquisadores que estudam os fitoterápicos.

Segundo as observações de Alves et al. (2018), a aroeira, apesar de possuir propriedades medicinais benéficas para o organismo, pode apresentar alguns efeitos colaterais e contraindicações que devem ser levados em consideração. Tais como reações alérgicas e é contraindicado o uso prolongado, além de gravidez e amamentação. O consumo excessivo ou prolongado do chá de aroeira pode levar a distúrbios gastrointestinais, como irritação no estômago e intestino, além de diarreia. Adicionalmente, como indicado por Carvalho *et al.* (2015), pessoas com histórico de alergia a plantas da família Anacardiaceae, da qual a aroeira faz parte, devem evitar o uso dessa planta, pois podem desenvolver reações alérgicas, como coceira, vermelhidão e inchaço na pele.

Gestantes devem evitar o uso da aroeira, pois ela pode estimular a contração uterina e causar aborto. Pessoas com problemas renais ou hepáticos também devem evitar o uso da planta, devido aos possíveis efeitos adversos sobre esses órgãos. Portanto, é importante sempre consultar um profissional de saúde antes de iniciar o uso dos fitoterápicos com aroeira, a fim de evitar possíveis complicações.

Segundo Souza *et al.* (2020), a aroeira é conhecida por suas propriedades medicinais, e uma delas é sua capacidade de atuar como um anti-hemorrágico natural. O extrato da aroeira tem propriedades adstringentes que ajudam a estancar o sangramento e a controlar a hemorragia. Essa planta medicinal tem o poder de contrair os vasos sanguíneos, auxiliando na coagulação e na cicatrização de feridas. Além disso, a aroeira possui propriedades antibacterianas que previnem a infecção de ferimentos, colaborando para uma recuperação mais rápida e eficaz. Seu uso como anti-hemorrágico pode ser uma alternativa natural e segura para tratar cortes, feridas e outros tipos de hemorragia.

Como afirma Oliveira (2020), "a eficácia dos fitoterápicos varia de acordo com a dosagem e as condições de uso, sendo essencial o acompanhamento profissional para evitar riscos".

A farmacoterapia da aroeira como fitoterápico se mostrou muito útil para tratamento na cicatrização de feridas, além de ser algo natural e que contém pouca toxicidade e contraindicações. Embora alguns grupos tenham encontrado melhora associada à LLLT na cicatrização de feridas em pequenos estudos de caso e em estudos maiores mal controlados, séries maiores e experimentos repetidos não conseguiram verificar esses benefícios. As mesmas questões que complicam os estudos em cultura de células e estudos em animais surgem em estudos em humanos. Especificamente, as diferenças nos lasers e nas configurações utilizadas bem como as diferenças nas populações de indivíduos que limitam a comparabilidade entre alguns estudos como Andrade *et al.*, 2000. A pesquisa sobre as aplicações cutâneas da LLLT é complicada pela discordância entre os tipos de laser utilizados, os parâmetros selecionados e os indivíduos inscritos. Consequentemente, numerosos relatórios conflitantes foram publicados. Dessa forma, para resolver questões relativas aos possíveis benefícios da LLLT, diversas questões precisam ser abordadas.

Primeiramente, os mecanismos subjacentes aos supostos efeitos teciduais da LLLT precisam ser estabelecidos. Como o LLLT produz uma potência que normalmente está na faixa dos miliwatts, muitos pesquisadores estão céticos de que o LLLT possa produzir efeitos biológicos significativos. Embora alguns estudos em nível celular relatem um aumento na

proliferação de vários tipos de células da pele, incluindo fibroblastos, células endoteliais e queratinócitos, o mecanismo pelo qual a LLLT exerce estes efeitos, não foi esclarecido. Então se fossem realizados estudos que elucidassem melhor os efeitos fotoquímicos ou outros através dos quais o LLLT induziu a expressão do fator de crescimento de citocinas ou contribuiu para um aumento na proliferação celular, isso ajudaria a justificar a utilidade da tecnologia. Em segundo lugar, simplificar o modelo de cicatrização de feridas utilizado na LLLT pode resultar em resultados menos equívocos. A dificuldade em criar e interpretar os resultados dos estudos tradicionais pode ser resultado da natureza complexa da cicatrização de feridas (Andrade *et al.*, 2000).

A aceitação popular da fitoterapia traz grandes perspectivas para o mercado de produtos odontológicos fitoterápicos. É necessária a busca de terapias adicionais que possam ser somadas às já existentes. Em estudos realizados como referência, conclui-se que a pomada orabase da camomila, como produto natural associada à fotobiomodulação, mostrou efetividade na dor relacionada à mucosite oral em pacientes infanto-juvenis. (Francisco *et al*, 2010). Na Odontologia, assim como nas demais áreas da saúde, várias pesquisas são realizadas com intuito de solucionar as patologias e de melhorar as condições de vida do paciente. Desta forma, estudos visam elucidar as propriedades físico-químicas dos materiais, ou ainda, descobrir novas alternativas e/ou materiais que ofereçam melhores condições e menores custos aos pacientes (Francisco *et al*, 2010).

A fisiopatologia da laserterapia sobre a cicatrização é um processo não totalmente elucidado até o momento. Há teorias como a da absorção da luz por proteínas específicas (porfirinas e flavoproteínas) na cadeia respiratória, aumentando assim a concentração de oxigênio intracelular estimulando a síntese de RNA (ácido ribonucleico) e DNA (ácido desoxirribonucleico). Outra possibilidade seria a fotoexcitação de cromóforos na molécula citocromo C oxidase, levando ao aumento do metabolismo celular e maior produção de fatores relacionados à cicatrização. Apesar da não completa compreensão das vias pela qual o laser exerce seus efeitos no processo cicatricial, seu efeito modulador e pró-cicatricial é notada. Há vários parâmetros que devem ser ajustados para aplicar a LLLT, como o comprimento de onda, potência da luz, tipo de luz, densidade de energia, tempo total, potência e energia. A eficácia do tratamento também depende de muitos fatores, como a localização e a natureza da ferida e o estado fisiológico do paciente. Sendo assim, devido a essas diversas variáveis, o uso de um protocolo para orientar a LLLT é de grande importância na prática clínica. (Otsuka *et al*, 2022).

Benefecio da LLLT inclui sua aplicacao local de curto prazo em modo de contato ou sem contato, portanto, não afetado pela lavagem salivar e não apresentando nenhum efeito colateral sistêmico. Tem efeitos bioestimulantes, acelerando assim a cicatrizacao do tecido, apresentando efeitos anti-inflamatórios nas células e tecidos alvo e reduzindo a dor de várias etiologias (Radithia *et al*, 2024). Estudos futuros podem ser direcionados para determinar o parâmetro padronizado para terapia a laser de baixa intensidade na estomatite aftosa recorrente e o tipo de laser recomendado para produzir reducao ideal da dor e cura no ambiente laboratorial, pois apresenta maior controle de variáveis irrelevantes que poderiam influenciar os resultados do estudo (Radithia *et al*, 2024).



## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

É essencial implementar formulações baseadas em plantas medicinais assim como atualização da odontologia acompanhando o avanço tecnológico. É muito importante a utilização de produtos fitoterápicos como forma de diminuir os custos e tornar o tratamento acessível aos menos favorecidos. As pesquisas mostram a ausência de efeitos teratogênicos no uso fitoterápico da aroeira.

Quanto à atuação da laserterapia, foi percebido que a fotobiomodulação veio para contribuir com a otimização dos resultados nos tratamentos odontológicos utilizando a inovação de forma prática e otimizando os resultados individual ou concomitantemente a outras tecnologias. Estudos visam elucidar as propriedades físico-químicas dos materiais, ou ainda, descobrir novas alternativas e/ou materiais que ofereçam melhores condições e menores custos aos pacientes.

É percebida a necessidade de novos estudos comparativos entre os fitoterápicos e a laserterapia, pois não foi encontrado na literatura nenhum estudo que comprovasse a melhor eficiência e eficácia da atuação de um sobre o outro. Sugere-se que a tecnologia seja utilizada sempre que necessário, porém a utilização de produtos fitoterápicos deve ser considerada como opção de baixo custo e acessibilidade.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. do S. da SD. Efeitos da terapia com laser de baixa potência na cicatrização de feridas. **Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Estados Unidos, v. 41, n. 2, p. 129–133, out. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/mGfYSb5cKWMZtqFRGrDvDQR/?lang=pt> e acesso em: 13 junho de 2024.

ALEXANDRE, R. F. *et al.* Interactions between pharmaceuticals and herbal medicines or Ginko Ginseng herbal. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Brasil, v. 18, n. 2, p. 117-126, out. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/sXZy5GPnJMpChbMBJfyrJmm/abstract/?lang=pt> e acesso em: 13 de junho de 2024.

ANDRADE, M.W. *et al.* Micropropagação da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). **Ciência e Agrotecnologia**, Brasil, v. 24, n.1, p.174-180, fev. 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pat/a/R5xLZD3hxNtHBk4Kwn3dm8N/> e acesso em 13 de junho de 2024.

CECILIO, A. *et al.* Antiviral activity of *Myracrodruon urundeuva* against rotavirus. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, Brasil, v. 26, n. 2, p. 197-202, fev. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/3RWJVnzTg97GHgWHqmTGDdG/> e acesso em 14 de junho de 2024.

CUNHA, L. O. *et al.* Potencial fitoterápico e benefícios da aroeira. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências e Educação**, Brasil, v. 10, n. 6, p. 2765–2785, jun 2024. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14594/7451> e acesso em 19 de outubro de 2024.

CALOU, I. *et al.* Neuroprotective properties of a standardized extract from *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Aroeira-Do-Sertão), **As evaluated by a Parkinson's Disease Model in Rats. Parkinson's Disease**, Estados Unidos, v. 2, n. 14, p. 11-15, jun 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25061534/> e acesso em: 17 de julho de 2024.

DANTAS, I.C. *et al.* Plantas medicinais comercializadas no município de Campina Grande, PB. **Revista de Biologia e Farmácia**, Brasil, v.1, n.1, p. 150-155, fev 2007. Disponível em: [file:///C:/Users/Jamilly/Downloads/admin,+Original+0736%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Jamilly/Downloads/admin,+Original+0736%20(2).pdf) e acesso em: 12 de julho de 2024.

GAINO, A. P. S. *et al.* Mating system in *Myracrodruon urundeuva* (Anarcadiaceae): implications for conservation genetics. **Revista Brasileira de Botânica**, Brasil, v.34, n.4, p.545-551, out 2011. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/458f/93376f283a0de910776270d20136b139a341.pdf> e acesso em: 10 de abril de 2024.

KUFFLER, DP. Fotobiomodulação na promoção da cicatrização de feridas: uma revisão. **Viver Brasil**, Brasil, v. 11, n. 1, p, 107–122. Janeiro 2016. Disponível em <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26681143/> e acesso em: 22 de junho de 2024.

KIRSNER R. Cicatrização de feridas. In: Bologna J, Jorizzo J, Rapini R, editores. **Dermatologia. Bolonha: Mosby**; 2003. p. 18–22. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/wzTtGHxMQ7qvkBbqDLkTF9P/abstract/?lang=pt> e acesso em 22 de junho de 2024.

MONTEIRO, J. M. *et al.* Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, Brasil, v.28, n.5, p. 892-896, out 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/YJDjDfvLBpkkbFXML3GPjdt/> e acesso em 28 de julho de 2024.

Machado, A. C., & Oliveira, R. C. *et al.* Medicamentos Fitoterápicos na odontologia: evidências e perspectivas sobre o uso da aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). **Revista Brasileira De Plantas Mediciniais**, Brasil, v. 16, n. 2, p. 283–289, janeiro 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/TMrmWhL34LxSNYrh99wnLsc/> e acesso em 18 de novembro de 2024.

MOSCA, RC, Ong, AA, Albasha, O., Bass, K., & Arany, P. Terapia de fotobiomodulação para tratamento de feridas. **Avanços no cuidado da pele e feridas**, Brasil, v. 32, n. 4, p. 157–167. Agosto 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30889017/> e acesso em 22 de outubro de 2024.

NOBRE-JÚNIOR, H. V. *et al.* Neuroprotective effects of chalcones from *Myracrodruon urundeuva* on 6-hydroxydopamine-induced cytotoxicity in rat mesencephalic cells. **Neurochemical Research**, Estados Unidos, v. 34, n. 6, p. 10-75, nov. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19005754/> e acesso em 17 de junho de 2024.

OUEDRAOGO, M. *et al.* Review of current and “omics” methods for assessing the toxicity (genotoxicity, teratogenicity and nephrotoxicity) of herbal medicines and mushrooms. **Journal of Ethnopharmacology**, Estados Unidos, v. 140, n. 3, p. 492-512, maio 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874112001146> e acesso em 22 de outubro de 2024.

SOUZA, S. M. C. *et al.* Antiinflammatory and Antiulcer Properties of Tannins from *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) in Rodents. **Phytotherapy Research**, Estados Unidos, v.21, p. 220-225. Fev 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17154231/> e acesso em: 22 de fevereiro de 2024.

SILVEIRA, P.F., BANDEIRA, M.A.M, ARRAIS, P.S.D. Farmacovigilância e reações adversas às plantas medicinais e fitoterápicos: uma realidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Brasil, v. 18, n.4, p. 618-626, maio 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfar/a/dFRCmfPT94rZmrgLy3y4wYH> e acesso em 22 janeiro de 2024.

VIANA, G. S. BANDEIRA, M. A. MATOS, F. J. A. Analgesic and antiinflammatory effects of chalcones isolated from *Myracrodruon urundeuva* Allemão. **Phytomedicine**, Estados Unidos, v. 10, n. 2, p. 189-195. fev 2003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12725575/> e acesso em: 22 janeiro de 2024.

VIEGAS, C. Jr.; BOLZANI, V. S. Os produtos naturais e a química medicinal moderna. **Quimica Nova**, Brasil, v. 29, n. 2, p. 326-337, agosto 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/gQqYVTzykDtcSVtKvYDxWTP/?format=html&lang=pt> e acesso em: 22 janeiro de 2024.

ZANOTTI GB, C. *et al.* Efeitos do laser de baixa potência sobre a regeneração da cartilagem na osteoartrose. **Rev fisio sutiãs**. Brasil, v. 2011, n. 12, p. 139-46. Janeiro 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-779375> e acesso janeiro de 2024.

**ANEXO I: Termo de dispensa do comitê de ética em pesquisa****Centro Universitário Christus****Curso: odontologia**

Termo de dispensa do Comitê de Ética em Pesquisa

**DECLARAÇÃO**

Eu, Raquel Bastos Vasconcelos, professora do curso de Odontologia do Centro Universitário Christus, declaro que o trabalho de conclusão de curso da aluna Jamilly Barbosa Rodrigues intitulado A odontologia e a aplicabilidade da fitoterapia na utilização da aroeira em um estudo comparativo com a tecnologia da fotobiomodulação: uma revisão de literatura, não utilizará de materiais biológicos advindos de seres humanos ou outros animais, desta forma, não necessitando de submissão e aprovação do comitê de ética.

Fortaleza, 10/04/2024

A handwritten signature in blue ink that reads 'Raquel Bastos Vasconcelos'.

Assinatura do professor orientador responsável pela pesquisa