

**Uso, conhecimento e conservação de *Myracrodruon urundeuva*: uma revisão sistemática**

**Use, knowledge and conservation of *Myracrodruon urundeuva*: a systematic review**

**Uso, conocimiento y conservación de *Myracrodruon urundeuva*: una revisión sistemática**

Recebido: 28/09/2020 | Revisado: 04/10/2020 | Aceito: 08/11/2020 | Publicado: 12/11/2020

**Flávia Regina Domingos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0816-868X>

Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil

E-mail: [flaviardomingos@yahoo.com.br](mailto:flaviardomingos@yahoo.com.br)

**Maria Arlene Pessoa da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8148-5350>

Universidade Regional do Cariri, Brasil

E-mail: [arlene.pessoa@urca.br](mailto:arlene.pessoa@urca.br)

## **Resumo**

*Myracrodruon urundeuva*, conhecida popularmente como aroeira, é amplamente distribuída no território brasileiro e considerada espécie polivalente por sua diversidade de usos, que incluem aplicações como combustível, madeira, forragem, apicultura, recuperação de áreas e o uso medicinal, muito praticado por populações rurais. Essa diversidade de aplicações pode ameaçar a conservação da espécie devido à exploração excessiva e o uso de técnicas inadequadas que podem resultar em declínio das populações naturais. Com este trabalho, o objetivo foi verificar o conhecimento atual sobre *M. urundeuva* e seu estado de conservação. Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática seguindo o modelo PRISMA, com busca de artigos publicados entre 2010 e 2020. Foram identificados inicialmente 333 artigos, dos quais 165 foram incluídos na revisão. Os artigos se distribuem nas categorias atividade biológica, biologia vegetal e ecologia, composição química, etnobotânica e produção. A maior parte dos estudos diz respeito à avaliação das atividades biológicas da espécie com evidências de efeitos anti-inflamatório, antimicrobiano, antioxidante, antifúngico, antiviral, inseticida e neuroprotetor entre outros, corroborando aplicações terapêuticas da espécie descritas em estudos etnobotânicos. A aroeira não é considerada oficialmente ameaçada de extinção. Embora muitos autores asseverem que a exploração excessiva da espécie seja uma ameaça a

sua conservação, não foram encontrados dados que suportem tal suposição. São necessários estudos que avaliem o estado populacional da espécie, a condição ambiental de sua área de distribuição e seu volume de exploração, para que se possa avaliar adequadamente o estado de conservação da espécie e proposição de medidas para seu uso sustentável.

**Palavras-chave:** *Myracrodruon urundeuva*; Medicinal; Uso; Conservação.

### **Abstract**

*Myracrodruon urundeuva*, popularly known as aroeira, is widely distributed in the Brazilian territory and is considered a polyvalent species due to its diversity of uses, which include applications such as fuel, wood, forage, apiculture, area recovery, and medicinal use, which is extensively practiced by rural populations. This variety of applications can threaten the species conservation due to overexploitation and the usage of inappropriate techniques, which can result in a decline in natural populations. The objective of this work was to verify the current knowledge about the species and its conservation status. For that, a systematic review was carried out following the PRISMA model, with a search for papers published between 2010 and 2020. 333 articles were initially identified, of which 165 were included in the review. The studies are distributed in the biological activity, plant biology and ecology, chemical composition, ethnobotany, and production categories. Most of them concern the evaluation of the species biological activities, with evidence of anti-inflammatory, anti-microbial, anti-oxidant, anti-fungal, anti-viral, insecticide, and neuroprotective effects, among others, corroborating therapeutic applications of the species described in ethnobotanical studies. The aroeira is not officially considered threatened with extinction. Although many authors assert that the excessive exploitation of *M. urundeuva* is a threat to its conservation, no data were found to support this assumption. Studies that evaluate the population status of the species, the environmental condition of its distribution area, and the volume of its exploitation are required in order to properly assess the species conservation situation and to propose measures for sustainable use.

**Keywords:** *Myracrodruon urundeuva*; Medicinal; Use; Conservation.

### **Resumen**

*Myracrodruon urundeuva*, conocida popularmente como aroeira, es ampliamente distribuida en el territorio brasileño y considerada especie polivalente por su diversidad de usos, que incluyen aplicaciones como combustible, madera, forraje, apicultura, recuperación de áreas y el uso medicinal muy practicado por poblaciones rurales. Esa diversidad de aplicaciones

puede amenazar la conservación de la especie debido a la exploración excesiva y con uso de técnicas inadecuadas las cuales pueden resultar en descenso de las poblaciones naturales. El objetivo de este trabajo fue verificar el conocimiento actual sobre la especie y su estado de conservación. Para esto, fue realizada una revisión sistemática siguiendo el modelo PRISMA, con busca de artículos publicados entre 2010 y 2020. Fueron identificados, en principio, 333 artículos, los cuales 165 fueron incluidos en la revisión. Los estudios se distribuyen en las categorías actividad biológica, biología vegetal y ecología, composición química, etnobotánica y producción. La mayor parte se refiere a la evaluación de las actividades biológicas de la especie, con evidencias de efectos antiinflamatorio, antimicrobiano, antioxidante, antifúngico, antiviral, insecticida y neuroprotector, entre otros, corroborando aplicaciones terapéuticas de la especie descritas en estudios etnobotánicos. La aroeira no es considerada oficialmente amenazada de extinción. Aunque muchos autores aseveren que la exploración excesiva de *M. urundeuva* sea una amenaza a su conservación, no fueron encontrados datos que soporten tal suposición. Son necesarias investigaciones que evalúen el estado poblacional de la especie, la condición ambiental de su área de distribución y el volumen de explotación para que se pueda evaluar adecuadamente el estado de conservación de la especie y proposiciones de medidas de uso sostenible.

**Palabras clave:** *Myracrodruon urundeuva*; Medicinal; Uso; Conservación.

## 1. Introdução

*Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae), conhecida popularmente como aroeira, é uma espécie com distribuição restrita à América do Sul, com ocorrência no Brasil, Argentina, Bolívia e Paraguai (Carvalho, 2003) (Figura 1). No território brasileiro apresenta distribuição geográfica extensa nos domínios fitogeográficos Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Flora do Brasil, 2020).

**Figura 1** – Distribuição geográfica de *Myracrodruon urundeuva* na América do Sul.



Fonte: Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SIBBr (2020).

É uma espécie decídua, heliófila (Lorenzi, 1992) e dioica, com razão sexual variável e maioria de plantas com florações masculinas, representando entre 60,5 % a 61,6% da população adulta (Gaino et al., 2010; Kill et al., 2010). As fenofases reprodutiva e vegetativa são definidas em função da precipitação e temperatura, ocorrendo queda foliar, floração e frutificação na estação seca, representando importante fonte de recurso alimentar para fauna no período de escassez (Nunes et al., 2008; Kill et al., 2010; Lima & Rodal, 2010). Apresenta polinização cruzada, realizada principalmente por abelhas e dispersão anemocórica (Lorenzi, 1992). Sua propagação é realizada por sementes que apresentam germinação rápida sem presença de dormência (Araujo et al., 2013).

É uma espécie amplamente conhecida e utilizada pelas populações rurais, especialmente no nordeste do Brasil, por suas aplicações medicinais (Albuquerque & Andrade, 2002; Almeida & Albuquerque, 2002; Albuquerque, 2006; Lucena et al., 2007; Oliveira et al., 2007; Oliveira, Barros & Moita Neto, 2010; Aguiar & Barros, 2012; Oliveira et al., 2012; Baptistel et al., 2014; Pereira Júnior et al., 2014; Almeida Neto et al., 2015; Saraiva et al., 2015; Aguiar Galvão et al., 2018; Silva et al., 2019). As cascas são a parte da planta mais utilizada e comercializada para finalidade medicinal (Alves et al., 2016). Taninos e chalconas são os principais componentes bioativos da aroeira e possuem reconhecido efeito

antioxidante, anti-inflamatório e neuroprotetor (Calou, et al. 2014). Apesar da grande diversidade de aplicações terapêuticas, seu uso em grande quantidade pode provocar mal-estar (Bitu et al., 2015), indicando ação tóxica.

Silva et al. (2012) em uma revisão sobre o potencial terapêutico de plantas medicinais da Caatinga, elencaram uma diversidade de estudos que validam as propriedades farmacológicas da aroeira e justificam seu amplo uso tradicional. Já Lucena et al. (2011) apontam outras formas de uso, a exemplo de construções, ornamentação, sistemas agroflorestais, apicultura e aplicações industriais, como curtumes. Por essa versatilidade de usos a aroeira é definida como espécie polivalente (Barros, Nascimento & Medeiros, 2016), sendo considerada por Araújo et al. (2019) a espécie arbórea mais explorada da Caatinga. A maior parte da exploração é proveniente do extrativismo de populações naturais, sendo necessário o desenvolvimento e emprego de práticas racionais de uso, buscando a conservação da espécie (Oliveira et al., 2013).

Leite (2002) numa revisão dedicada à espécie, identificou condições de ameaça à sua conservação, devido ao uso econômico da madeira, extrativismo para fins medicinais e a perda e fragmentação de ambiente, destacando a insuficiência das medidas de conservação *in situ* para garantir a manutenção da espécie e sua variabilidade genética. A autora ressalta a necessidade de mais estudos sobre a biologia reprodutiva e demografia da espécie em áreas naturais.

Diante da importância econômica e sociocultural da espécie, associada à sua intensa exploração, este trabalho teve como objetivo realizar uma ampla revisão para verificar o conhecimento atual sobre a espécie e seu estado de conservação.

## 2. Metodologia

Esta revisão foi realizada de acordo com as recomendações do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher et al., 2009). A busca de artigos foi realizada entre novembro de 2019 e maio de 2020, nas bases de dados eletrônicas Scielo (*Scientific Electronic Library Online*), *Web of Science* e PubMed (*US National Library of Medicine National Institutes of Health*), utilizando como descritor de busca o epíteto específico da espécie, “*urundeuva*” com o objetivo de incluir uma maior gama de artigos, incluindo registros utilizando o sinônimo *Astronium urundeuva*. Foram selecionados artigos completos publicados entre 2010 e 2020 que incluem o nome científico da espécie no título, resumo ou palavras-chave. Foram excluídos da busca artigos de revisão, resumos, teses,

dissertações, comunicações curtas, documentos técnicos e artigos que não apresentavam dados diretamente ligados à espécie.

### 3. Resultados e Discussão

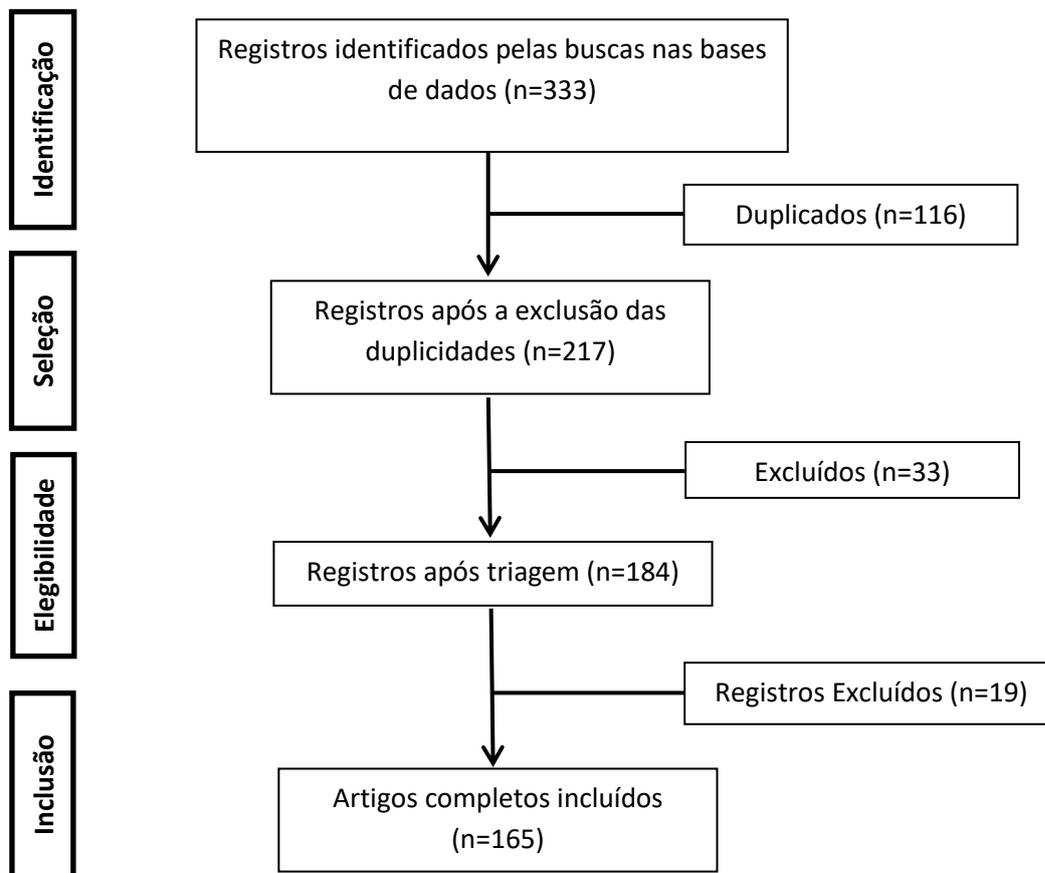
A busca primária identificou 333 registros, 82 na base Scielo, 184 em *Web of Science* e 67 em PubMed (Tabela 1). Após a exclusão de registros duplicados, triagem e aplicação dos critérios de exclusão e inclusão foram selecionados 165 artigos que fizeram parte da presente revisão (Figura 2). Os registros selecionados incluem publicações em inglês (117), português (47) e espanhol (1). Destes artigos, 81 tratam de pesquisas exclusivas com *M. urundeuva*. O ano de 2018 concentra o maior número de registros com 23 artigos (Figura 3).

**Tabela 1** – Resultado das buscas e seleção de resultados por base de dados.

Base de dados	Resultado da busca inicial	Exclusão por duplicidade	Exclusões na triagem	Exclusão por critérios de elegibilidade	Registros incluídos
Scielo	82	1	7	6	68
<i>Web of Science</i>	184	51	25	11	97
PubMed	67	64	1	2	0
Total	333	116	33	19	165

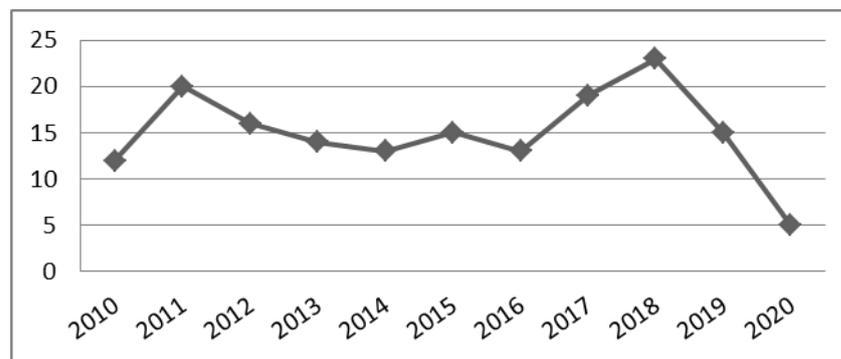
Fonte: Autores.

**Figura 2** – Parâmetros de busca e seleção de resultados.



Fonte: Autores.

**Figura 3** - Número de artigos incluindo *Myracrodruon urundeuva* publicados por ano entre 2010 e 2020.

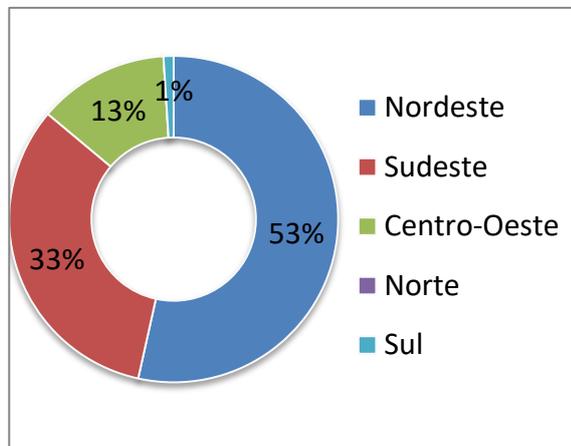


Fonte: Autores.

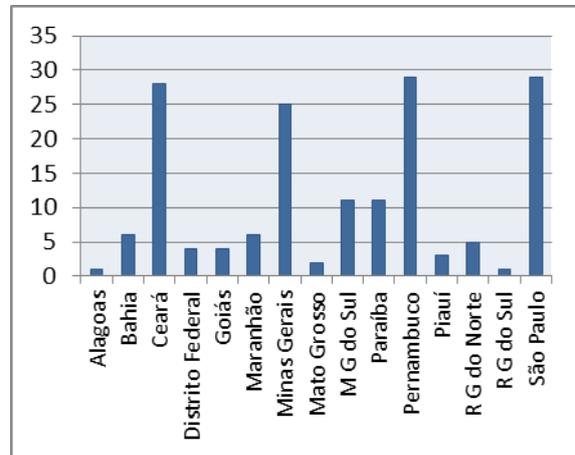
No período analisado foram identificados apenas artigos de pesquisas realizadas no Brasil, com a região nordeste concentrado a maior quantidade de estudos, 89 artigos (Figura 4). Os estados com maior número de produções foram Pernambuco, São Paulo (29 artigos

cada um) e Ceará (28) (Figura 5). Para esta revisão os artigos foram classificados em 6 categorias de acordo com o objetivo do trabalho: atividade biológica (56 artigos), biologia vegetal e ecologia (30), composição química (9), etnobotânica (18), produção (42) e outros (10) que incluiu pesquisas com objetivos diversos das categorias anteriores (Figura 6). A região nordeste responde pela maioria dos estudos nas categorias atividade biológica, etnobotânica e produção (Figura 7). As folhas constituem a parte da planta mais estudada no período (Figura 8).

**Figura 4** – Distribuição percentual de artigos incluindo *M. urundeuva* nas regiões do Brasil, no período de 2010 a 2020.

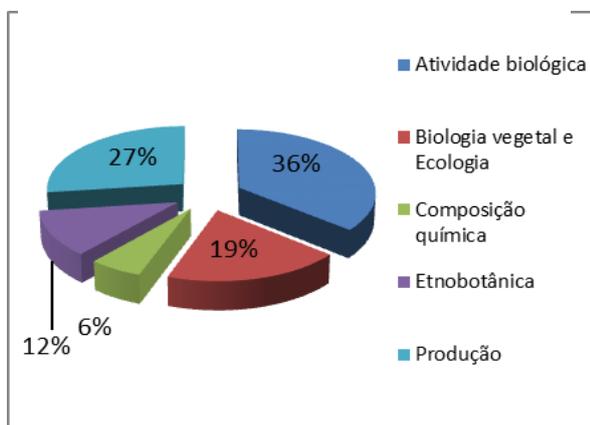


**Figura 5** – Número de artigos de pesquisa incluindo *Myracrodruon urundeuva* por estado brasileiro, no período de 2010 a 2020.

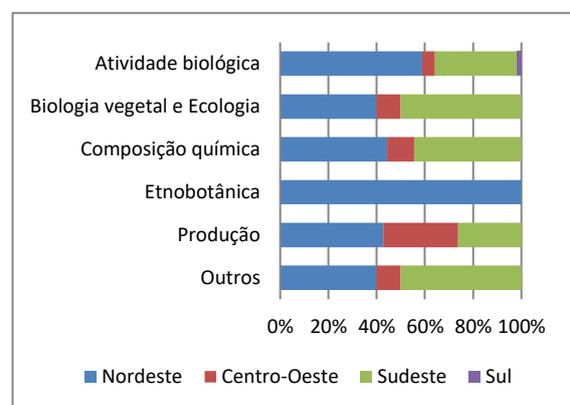


Fonte: Autores.

**Figura 6** – Distribuição percentual dos artigos incluindo *Myracrodruon urundeuva* por objetivo de estudo entre 2010 e 2020.

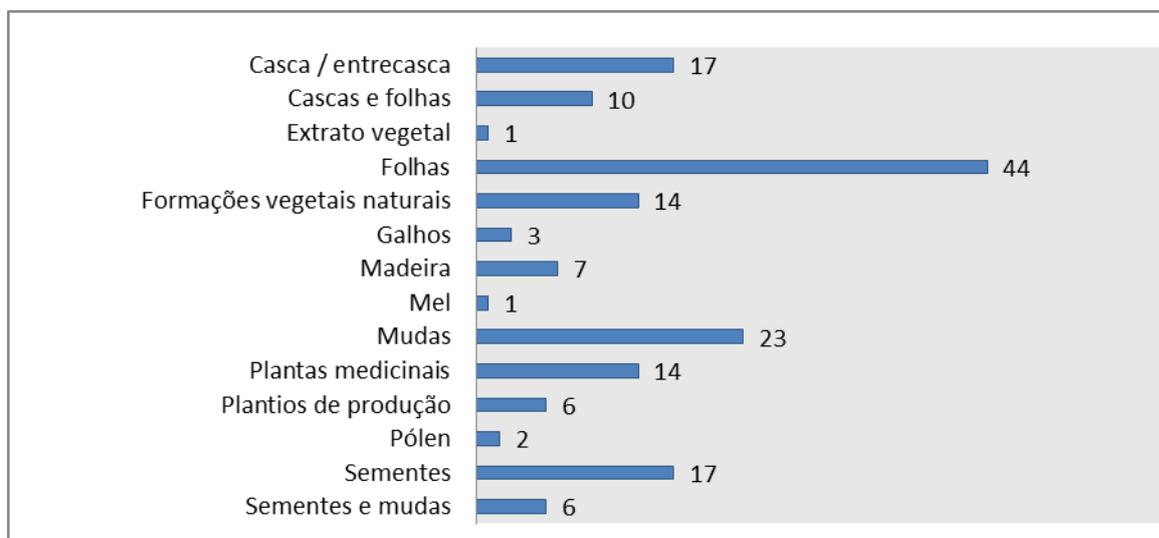


**Figura 7** – Distribuição de artigos de *M. urundeuva* por região do Brasil e objetivo do estudo, entre 2010 e 2020.



Fonte: Autores.

**Figura 8** – distribuição do número de artigos incluindo *Myracrodruon urundeuva* em função da parte estudada, no período de 2010 a 2020.



Fonte: Autores.

### 3.1 Atividade biológica

A maior quantidade de artigos analisados nesta revisão trata de investigação sobre as propriedades antimicrobianas da aroeira. Foram identificados estudos *in vitro* e *in vivo* avaliando ação antibacteriana, antifúngica, anti-helmíntica, inseticida, acaricida, anticâncer, anti-inflamatória e antioxidante de extratos de diversas partes da planta, além de estudos sobre sua toxicidade.

*Ação Antibacteriana* – Dentre os artigos que trataram da atividade biológica da aroeira, 14 se dedicaram a avaliar a ação antibacteriana da espécie, verificando seus efeitos em bactérias causadoras de patologias importantes para os seres humanos (Tabela 2). Machado e Oliveira (2014), em uma revisão sobre o uso da aroeira na odontologia, identificaram estudos demonstrando bons resultados do uso da espécie no controle de micro-organismos causadores de patologias bucais, isoladamente ou em formação de biofilme. A espécie é indicada, por vários autores, para uso na prevenção e tratamento de cáries, gengivites, auxílio em tratamentos endodônticos, restaurações e como enxaguante bucal (Costa et al., 2010; Menezes et al., 2010; Gaetti-Jardim et al., 2011; Gomes et al., 2013b; Moreira et al., 2017). O uso de gel combinado de *M. urundeuva* (5%) e *Lipia sidoides* (0,5%) foi apontado por Freires et al. (2018) como um dos tratamentos mais efetivos no combate à perda óssea em periodontite induzida em ratos, em comparação a outros estudos com utilização de produtos naturais.

**Tabela 2** – Atividade antibacteriana de *Myracrodruon urundeuva*.

ESPÉCIE TESTADA	CONCENTRAÇÃO	PARTE UTILIZADA	REFERÊNCIA
<i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 29212)	Inibição de crescimento crescente nas concentrações de 6,25 a 100%	Extrato vegetal	Costa et al. (2010)
<i>Streptococcus mutans</i> (ATCC 35668)	15 mg / mL	Folhas	Menezes et al. (2010)
<i>Fusobacterium nucleatum</i> (ATCC 25586)	MIC <sup>1</sup> /MBC <sup>2</sup> (mg/ml)	Folhas (extrato aquoso e alcoólico)	Gaetti-Jardim Júnior et al. (2011)
<i>Porphyromonas gingivalis</i> (ATCC 33277)	Extrato alcoólico e extrato aquoso, respectivamente, 0,5/8 e 0,5/8 ( <i>F. nucleatum</i> )		
<i>Prevotella termedia</i> (ATCC 2564)	0,5/16 e 0,5/16 ( <i>P. gingivalis</i> )		
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> (ATCC 33384)	1/16 e 1/16 ( <i>P. termedia</i> ) 1/8 e 2/8 ( <i>A. actinomycetemcomitans</i> )		
ESPÉCIE TESTADA	CONCENTRAÇÃO	PARTE UTILIZADA	REFERÊNCIA
<i>Escherichia coli</i> (ATCC 11229)	MIC (g L <sup>-1</sup> )	Folhas (óleo essencial)	Montanari et al. (2012)
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 25923)	0.31 ( <i>E. coli</i> )		
<i>Bacillus cereus</i> (Ribotype 1 222-173-S4)	0.63 ( <i>B. cereus</i> ) 0.31 ( <i>S. aureus</i> )		
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC29213)	200 a 400mg/mL-1 (inibição moderada)	Folhas (extrato hidro alcoólico)	Pinho et al. (2012)
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 25923)	( μL/μL)	Casca (extrato etanólico)	Gomes et al. (2013b)
<i>Enterococcus faecalis</i> (ATCC 7073)	0.063 a 1.000 ( <i>K. pneumoniae</i> )		
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (ATCC 4352)	1.000 e 0.500 ( <i>S.aureus</i> ) 1.000 ( <i>E. faecalis</i> )		
<i>Bacillus subtilis</i> (ATCC 6633)	6.78 mg / mL	Sementes (extrato etanólico)	Farias et al. (2013)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	MIC = 4.0 mg/mL	Casca (extrato aquoso)	Trentin et al. (2013)
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 25923 e 358)	MIC > 1024 mg/mL, exceto para <i>S. aureus</i> 358	Folhas (extrato etanólico e óleo essencial)	Figueredo et al. (2014)
<i>Escherichia coli</i> (ATCC 10536 e EC27)			
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 27853)	4.0 mg/mL-1	Casca	Trentin et al. (2014)
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 25923)	MIC e MBC respectivamente (mg/mL )	Folhas (óleo essencial)	Araújo et al. (2017)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	MIC = MBC = 0.22 ( <i>S. aureus</i> ) 0.11 e 0.22 ( <i>S.epidermidis</i> )		

(ATCC 12228) <i>Escherichia coli</i> (ATCC 25922) <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 27853) <i>Salmonella Enteritidis</i> (INCQS 500258)	0.88 e 1.75 ( <i>E. coli</i> ) MIC = MBC = 7 ( <i>P. aeruginosa</i> ) MIC = MBC = 0.44 ( <i>S. Enteritidis</i> )		
<i>Streptococcus mutans</i> (ATCC 25175)	≥0,625 mg/mL	Folhas (extrato hidroalcolico)	Pires et al. (2018)
<i>Streptococcus mutans</i> e lactobacilos	Diminuição da viabilidade de biofilme nas concentrações 100, 10 e 0,1 µg / mL	Folhas (extrato)	Pires et al. (2019)
ESPÉCIE TESTADA	CONCENTRAÇÃO	PARTE UTILIZADA	REFERÊNCIA
Biofilme de bactérias marinhas <i>Vibrio</i> (24%), <i>Neptuniibacter</i> (16%), <i>Phaeobacter</i> (13%), <i>Alteromonas</i> (11%), <i>Oceanospirillum</i> (10%), <i>Pseudoalteromonas</i> (7%), <i>Methylophaga</i> (7%), <i>Pseudomonas</i> (7%), <i>Oleibacter</i> (5%) e <i>Marinomonas</i> (3%)	0.5 a 8 mg / mL	Folhas e galhos (extrato aquoso)	Agostini et al. (2020)

<sup>1</sup>MIC – Concentração Inibitória Mínima – menor concentração que foi capaz de inibir bactérias

<sup>2</sup>MBC – A mais alta diluição onde não foi registrado crescimento bacteriano

Fonte: Autores.

Figueredo et al. (2014) demonstraram que o óleo essencial da folha de aroeira atua como potencializador de antibióticos convencionais no combate à *Staphylococcus aureus*. Pires et al. (2018) e Pires et al. (2019) argumentam que embora os extratos hidro alcoólicos das folhas tenham reduzido a viabilidade de *Streptococcus mutans* e lactobacilos, não foram capazes de impedir a cárie de esmalte sob modelo de biofilme, não tendo sido observada capacidade significativa de reduzir polissacarídeos extracelulares nem a produção de ácido láctico. Farias et al. (2013) trabalhando com extrato etanólico de sementes de aroeira não detectaram atividade antibacteriana contra *Salmonella choleraesuis* (ATCC 10708) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923). Segundo Pinho et al. (2012) e Gomes et al. (2013b) bactérias gram-negativas se apresentam menos sensíveis aos extratos vegetais de aroeira.

A espécie ainda apresenta grande potencial como anti-bioincrustante, por apresentar atividade contra um consórcio de biofilme bacteriano marinho, reduzindo a densidade e biomassa do biofilme, revelando-se uma opção promissora às tintas anti-incrustantes tradicionais devido à sua baixa toxicidade em organismos marinhos não-alvo (Agostini et al., 2020).

*Ação antiviral* – Esta revisão identificou apenas duas pesquisas relacionadas à atividade antiviral da aroeira, realizadas por Cecílio et al. (2012) e Cecílio et al. (2016) os quais confirmaram a atividade antiviral de extratos foliares de *M. urundeuva*, em um estudo *in vitro* contra rotavírus símio SA11, com baixa toxicidade para células hospedeiras, corroborando o uso tradicional da aroeira para tratamento de diarreia.

*Ação anti-helmíntica* – dois estudos avaliaram a atividade anti-helmíntica da aroeira, ambos relacionados à espécie *Haemonchus contortus*, um importante parasita de pequenos ruminantes, onde o exsudato das sementes, extratos de folhas e caule de aroeira interferiram negativamente no ciclo reprodutor do parasita, promovendo atividade ovicida e bloqueio do revestimento larval, provavelmente devido aos taninos presentes nesses extratos (Oliveira et al., 2011; Soares et al., 2018).

*Ação anti-leishmania* – foi identificado apenas um estudo demonstrando o efeito de *M. urundeuva* contra *Leishmania amazonenses*, com baixa toxicidade para células hospedeiras (Carvalho et al., 2017).

*Ação antifúngica* – Cascas de aroeira são utilizadas popularmente para tratamento de candidíase (Oliveira et al., 2017). A ação antifúngica de extratos da casca e folhas da aroeira sobre *Candida albicans*, principal agente associado à candidíase, é bem documentada e se deve principalmente à presença de taninos e flavonoides em sua composição (Bonifácio et al., 2015; Oliveira et al., 2017; Bonifácio et al., 2019; Almeida-Apolônio et al., 2020), atuando também sobre *Candida glabrata*, incluindo cepas resistentes a medicamentos antifúngicos (Bonifácio et al., 2019). A maioria dos estudos indica o uso tópico de extratos das cascas de aroeira para tratamentos de candidíase oral e vulvovaginal.

Extratos de folhas de aroeira apresentaram atividade antifúngica muito baixa frente a fungos importantes para a agricultura como *Pythium* sp., *Phytophthora palmivora*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum musae*, *Colletotrichum coccodes*, *Colletotrichum truncatum*, *Cercosporidium* sp., *Curvularia* sp., *Sclerotium rolfsii* e *Moniliophthora perniciosa* (Barros et al., 2019). Todavia, Naruzawa & Papa (2011) encontraram bons efeitos sobre *Colletotrichum gloeosporioides* e *Corynespora cassiicola*, patógenos da acerola, com inibição do crescimento micelial e germinação de esporos.

*Ação anti-inflamatória e antioxidante* – Diversos trabalhos validam o uso tradicional da aroeira para tratamento de inflamações (Albuquerque et al., 2011; Machado et al., 2012; Machado et al., 2016; Bueno et al., 2018). Os efeitos anti-inflamatório, antioxidante e inibidor da acetilcolinesterase de *M. urundeuva* foram também confirmados por Calou et al. (2014) & Penido et al. (2017) com potencial aplicação como fonte de agentes terapêuticos contra a doença de Alzheimer, tratamento e prevenção de processos neurodegenerativos relacionados ao Mal de Parkinson. No entanto, Farias et al. (2013), trabalhando com extrato etanólico de sementes de aroeira não detectaram atividade antioxidante ou antiacetilcolinesterase. Além do efeito anti-inflamatório, cascas e folhas de *M. urundeuva* também apresentam ação gastroprotetora (Carlini et al., 2010; Galvão et al., 2018).

*Ação Acaricida e Inseticida* – Em *M. urundeuva*, as lectinas presentes nas folhas e caule apresentam ação acaricida e inseticida sobre *Aedes aegypti*, *Nasutitermes corniger* e *Sitophilus zeamais* com efeitos negativos sobre a alimentação, reprodução e crescimento dos insetos (Napoleão et al., 2011, Napoleão et al., 2012; Napoleão et al., 2013; Xavier et al., 2015; Alves et al., 2019) (Tabela 3). Vale ressaltar que lectinas são proteínas ligadas à fisiologia vegetal (Napoleão et al., 2011) que apresentam atividade inseticida contra várias ordens entomológicas de importância médica e econômica.

**Tabela 3** – Atividade acaricida e inseticida de *Myracrodruon urundeuva*.

ATIVIDADE BIOLÓGICA	ESPÉCIE TESTADA	MECANISMO	PARTE DA PLANTA	REFERÊNCIA
Acaricida	<i>Mononychellus tanajoa</i>	Toxicidade, crescimento populacional e repelência	Folhas (extrato aquoso)	Siqueira, et al. (2014)
	<i>Tetranychus bastosi</i>	Toxicidade e efeito repelente	Folhas (extrato aquoso)	Xavier, et al. (2015)
	<i>Tetranychus ludeni</i>	Crescimento populacional e repelência	Folhas (óleo essencial)	Bezerra, et al. (2019)
Inseticida	<i>Aedes aegypti</i>	Inibição da postura e efeito sobre estágios imaturos, com ação do m-pentadecadienil-fenol e cardanol isolados das sementes de aroeira	Sementes (extrato etanólico)	Souza, et al. (2011) Souza, et al. (2012) Souza, et al. (2015) Barbosa, et al. (2014)
	<i>Aedes aegypti</i>	Efeito larvicida - interferência da lectina na atividade digestiva das enzimas larvais	Folhas (extrato e lectina)	Napoleão, et al. (2012)

	<i>Sitophilus zeamais</i>	Efeito deletério sobre adultos (extrato das folhas impedimento da alimentação (lectina))	Folhas (extrato e lectina)	Napoleão, et al. (2013)
	<i>Tribolium castaneum</i>		Folhas (óleo essencial)	Magalhães, et al. (2015)
	<i>Aedes aegypti</i>	Atividade ovicida relacionada à lectina	Casca e cerne (lectinas)	Alves, et al. (2019)
Termiticida	<i>Nasutitermes corniger</i>	Modificação na digestão e absorção de nutrientes. Lectinas inibem e matam bactérias no intestino de trabalhadores e soldados dessa espécie de cupim	Casca, cerne e folhas (lectinas)	Napoleão, et al. (2011) Lima, et al. (2018a)

Fonte: Autores.

Coelho et al. (2017) em uma revisão sobre as aplicações farmacológicas e terapêuticas das lectinas, detectaram estudos que também comprovam o efeito larvicida das lectinas das cascas e folhas de *M. urundeuva* sobre o *Aedes aegypti*, além de efeito antifúngico.

*Ação anti-metanogênica* – a aroeira desempenha ação anti-metanogênica com possível aplicação na redução das emissões entéricas de CH<sub>4</sub> por ruminantes (Oliveira et al., 2018a).

*Toxicidade* – Embora a aroeira seja indicada para uma grande variedade de aplicações farmacológicas, estudos demonstram potencial tóxico, assim como outras espécies da família Anacardiaceae, devido à sua composição química majoritariamente formada por tanino (Machado & Oliveira, 2014; Pereira et al., 2014; Higa et al., 2019). Estudos *in vivo* utilizando seus extratos identificaram toxicidade genética sobre células somáticas de *Drosophila melanogaster* (Amorim et al., 2020) e toxicidade aguda na via intraperitoneal (Almeida et al., 2010). O uso de extratos de aroeira também induziu malformações esqueléticas na prole de ratos fêmeas tratadas durante a gravidez, por esse motivo, mulheres em idade fértil devem evitar o uso oral de extratos dessa planta (Carlini, Duarte-Almeida & Tabach, 2013). Estudos *in vitro* identificaram diminuição da viabilidade celular dependente da dose em fibroblastos gengivais e células ósseas humanas, interferindo na diferenciação osteogênica e matriz de mineralização, associados à presença de taninos e flavonoides nas folhas de aroeira (Machado et al., 2016b; Matos et al., 2019). Entretanto, Oliveira, et al. (2016) não identificaram toxicidade do extrato etanólico de folhas de aroeira sobre o ciclo estral de ratas Wistar.

*Ação antitumoral* – Efeitos antitumorais também são atribuídos aos extratos vegetais da planta (Araújo et al., 2017), com ação anti-proliferativa em células leucêmicas (Ferreira et al., 2011) e letalidade acima de 75% para as células tumorais de carcinoma de colon humano, glioblastoma e melanoma (Mahmoud et al., 2011). O composto *tephrosin*, produzido pelo fungo endofítico *Pseudofusicoccum stromaticum*, isolado de galhos de *M. urundeuva* demonstrou atividade contra uma linha celular de câncer colorretal humano (Sobreira et al., 2018).

### 3.2 Biologia vegetal e ecologia

*M. urundeuva* é uma espécie complexa e bastante versátil, considerada secundária inicial e clímax exigente de luz (Arruda et al., 2011), com mais características de competidora do que de colonizadora (Ferraz et al., 2014). Calvo-Rodrigues et al. (2017) identificaram aroeira em estágios inicial, intermediário e tardio da sucessão ecológica numa área de floresta tropical seca no estado de Minas Gerais, ocorrendo em maior número na fase inicial onde apresentou o maior incremento de diâmetro.

Os estudos analisados demonstraram grande variação na densidade da espécie de acordo com o bioma, fitofisionomia, uso do solo e estágio da sucessão ecológica. O Índice de Valor de Importância (IVI) calculado para as populações de aroeira estudadas variou entre 3,85% (Ferraz et al., 2014), 12% (Santos et al., 2011), até 41% e 54,7% em área com estágio avançado de sucessão ecológica em Minas Gerais (Arruda et al., 2011; Coelho et al., 2012). Este índice determina a importância ecológica da espécie, considerando o seu grau de ocupação na formação vegetal, levando em conta medidas de densidade, dominância e frequências relativas da população (Queiroz et al., 2017). A distribuição diamétrica da espécie apresenta probabilidade decrescente para árvores maiores e é usualmente obtida utilizando a função log normal (Lima et al., 2017c).

Na região do médio Rio Doce-MG é descrita a ocorrência de fragmentos florestais dominados por aroeira, onde a espécie chega a representar 96% de todos os fustes amostrados e 96% da área basal total estimada (Oliveira, Souza & Fernandes-Filho, 2014).

A espécie possui capacidade de se regenerar naturalmente em solos degradados por processos erosivos e de baixa qualidade (Venturoli, Fagg, & Felifili, 2011; Volpato & Martins, 2013; Bertonha et al., 2016), com alta eficiência no uso do nitrogênio (Silva et al., 2018a), potencial de fitoextração de cobre do solo (Asensio et al., 2018; Asensio et al., 2019)

e tolerante ao arsênio (Gomes, Soares, & Garcia, 2014). Apresenta também tolerância à presença de zinco, embora sua germinação diminua em altas dosagens (Gomes et al., 2013a; Gomes et al., 2013b) e resistência à poeira de cimento, mesmo nos primeiros estágios de desenvolvimento (Siqueira-Silva et al., 2016; Siqueira-Silva et al., 2017). Todas essas características qualificam a espécie para integrar projetos de recuperação de áreas degradadas (Ferreira et al., 2015) inclusive em solos contaminados. A aroeira também apresenta boa capacidade de atração para uma diversidade de aves generalistas e especialistas, fornecendo habitat para essas espécies e potencializando a prestação de serviços ambientais da fauna para recuperação de áreas (Volpato & Martins, 2013).

Sousa et al. (2010) indicam a utilização da espécie em projetos silvopastoris porque promove a melhoria do solo e também da pastagem, aumentando a massa e a concentração de proteína bruta de *Brachiaria brizantha*.

A coleta de sementes para produção de mudas de aroeira para projetos de recuperação deve ocorrer em pelo menos 50 árvores, separadas por uma distância mínima de 100 metros a fim de garantir baixos níveis de cruzamento entre parentes e manter o tamanho efetivo da população para fins de conservação (Gaino et al., 2011). A taxa de mortalidade em plantios é de aproximadamente 20% (Nunes et al., 2015). Os parâmetros teor de água e número médio de folhas produzidas estão diretamente relacionados com a sobrevivência da planta em regiões semiáridas (Araújo et al., 2019).

A aroeira é uma espécie adaptada a ambientes secos e com baixa precipitação (Silva et al., 2011a), tolerante à restrição de água na fase inicial de desenvolvimento, com capacidade de recuperação após tal restrição (Souza et al., 2020) e taxa de recrutamento afetada negativamente pelo aumento da umidade do solo (Gusson et al., 2011). Todavia, Mesquita, Dantas & Cairo (2018) demonstram que o déficit hídrico diminui a taxa de transpiração e condutância estomática de *M. urundeuva*, tornado a espécie sensível à seca. A inoculação de sementes de aroeira com a rizobactéria *Azospirillum lipoferum* confere maior resistência aos efeitos do estresse hídrico, melhorando sua produção (Oliveira et al., 2018b).

Os cenários futuros de mudanças climáticas, com previsão de estação seca mais longa e severa até os anos de 2080 e 2100, afetarão diretamente a taxa de germinação de sementes e recrutamento da aroeira (Oliveira et al., 2019), com mortalidade de árvores nos trópicos e modificação na distribuição da espécie (Rodrigues et al., 2015).

### 3.3 Composição química

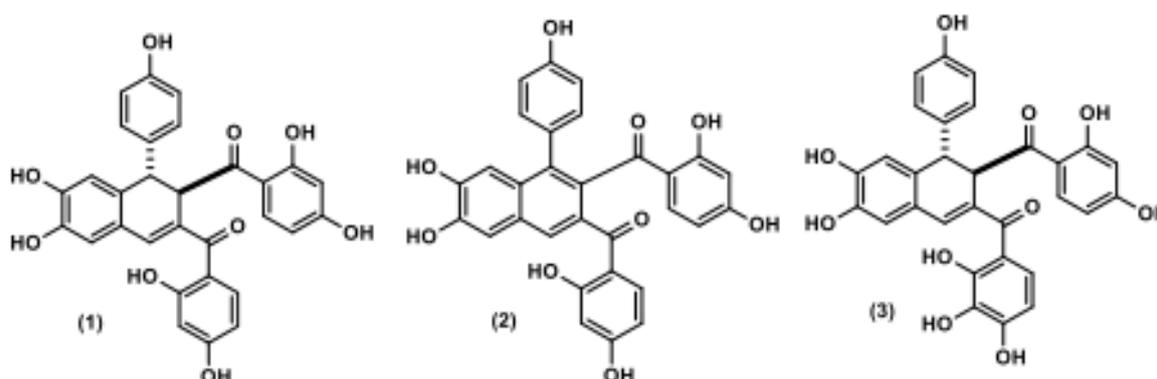
Uma recente revisão sobre plantas e animais medicinais em florestas sazonalmente secas indica que *M. urundeuva* reúne um conjunto de moléculas com comprovado potencial terapêutico (Albuquerque et al., 2020). Entre essas moléculas estão os compostos fenólicos, presentes em suas folhas e cascas os quais estão associados à propriedade antioxidante da espécie sendo-lhes atribuído efeito antienvhecimento (Calou et al., 2014; Sousa et al., 2007). Dentre os compostos fenólicos destacam-se os taninos, do tipo profisetinas (Queiroz, Morais, & Nascimento, 2002) responsáveis por grande parte das atividades biológicas da espécie, como efeito antiviral, bactericida, fungicida e antitumoral, sendo também o principal responsável por sua toxicidade (Monteiro et al., 2005; Cabral et al., 2010, Gonzaga, França, & Melo, 2016). Os níveis de tanino não se alteram em cascas regeneradas após eventos de extração (Monteiro et al., 2011).

Os metabólitos secundários da aroeira são também responsáveis pela alta resistência à degradação química e biológica de sua madeira (Queiroz, Morais, & Nascimento, 2002).

Os compostos fenólicos desta espécie ainda incluem flavonoides, terpenos, cumarinas, saponinas, xantonas e alcaloides (Carlini et al., 2010; Cecílio et al., 2012; Pinho et al., 2012; Gomes et al., 2013a; Gomes et al., 2013b; Farias et al., 2013; Oliveira et al., 2013a; Oliveira et al., 2017; Figueredo et al., 2014; Vieira et al., 2015; Machado et al., 2016; Galvão et al., 2018; Castro et al., 2020; Cecílio et al., 2016; Araújo et al., 2017; Aquino, Araújo, & Silveira, 2017; Carvalho et al., 2017).

Entre os flavonoides se destacam os flavonóis e chalconas diméricas como urundeuquina A, B e C (Figura 9) que são relacionadas ao efeito anti-inflamatório da espécie (Albuquerque et al., 2011; Oliveira et al., 2017). Outras chalconas desta espécie são associadas à inibição da enzima catepsina V ligadas a doenças neurológicas (Sarria et al., 2018). Destaca-se também presença de elementos gálicos, elágicos, ácidos cafeicos e fisetinas em extratos aquosos de entrecasca de aroeira com ação antifúngica e inibição da formação de biofilme em *Candida albicans* (Almeida-Apolônio et al., 2020; Matos et al., 2019). O óleo volátil de folhas de aroeira foi identificado por Montanari et al. (2012) como fonte potencial do monoterpeno  $\delta$ -3-careno com efeito bactericida sobre bactérias gram-positivas e gram-negativas. As sementes de aroeira também apresentam fenóis, esteroides e alcaloides em sua composição (Ferreira et al., 2011). A vitamina E presente nas folhas desempenha função fotoprotetora e antioxidante (Contin & Munné-Bosh, 2016).

**Figura 9** – representação químicas das chalconas diméricas urundeuvuvina A(1); B(2) e C(3) presentes em *Myracrodruon urundeuva* conforme Aquino (2017).



Fonte: Autores.

Silva et al. (2011b) destacam a eficiência da técnica analítica MALDI-tof-MS associada a análise MALDI-tof-MS para identificar e demonstrar a presença de taninos com diferentes graus de polimerização, galotaninos e a identificação rápida de derivados fenólicos e do ácido gálico presentes na aroeira. Aquino et al. (2019) identificou que folhas de árvores cultivadas possuem a mesma composição química de árvores naturais. Fungos micorrízicos e endofíticos associados à aroeira maximizam a produção de metabólitos primários e secundários nas suas folhas, potencializando seu efeito medicinal (Silva & Maia, 2018; Pádua et al., 2019).

### 3.4 Etnobotânica

Plantas medicinais, devido à sua eficácia e baixo custo de produção/aquisição, são frequentemente utilizadas como prevenção e tratamento de doenças em todo Brasil, especialmente em regiões onde a assistência médica é insuficiente (Menezes et al., 2010; Silva et al., 2011). A aroeira tem ampla distribuição na região nordeste e se destaca nos estudos etnobotânicos pelo grande número de citações e categorias de uso (Roque, Rocha & Loiola, 2010; Ferraz et al., 2012; Gonzaga, França & Melo, 2016). Seus usos incluem aplicações tais como combustível, edificações rurais e residenciais, curtume, apicultura, tecnologia, forragem e medicinal (Ferraz et al., 2012; Barros, Nascimento & Medeiros, 2016).

Frequentemente está entre as espécies mais citadas, inclusive em comunidades localizadas em área de baixa ocorrência populacional da espécie (Saraiva et al., 2015) e até mesmo fora de sua área de distribuição natural, como demonstra estudo realizado por Lima, Coelho-Ferreira & Oliveira (2014) em feiras e mercados populares na região da rodovia BR 163, no estado do Pará.

A Importância Relativa (IR) proposta por Bennett & Prance (2000) é um índice utilizado na pesquisa etnobiológica para determinar a importância de uma espécie em função da sua versatilidade de usos, levando em consideração o número de sistemas corporais tratados por esta espécie e o número de propriedades atribuídas a ela, sendo 2 o seu valor máximo. A aroeira está entre as plantas com maiores IR nos estudos aqui analisados. Bitu et al. (2015) em um estudo em mercados e feiras populares do Cariri Cearense destacaram a aroeira como uma das plantas mais citadas para vários usos medicinais, com IR = 1,43. Em outras pesquisas a IR encontrada foi de 0,71 (Paulino et al., 2011); 1,21 (Oliveira, Barros, & Moita Neto, 2010), 1,28 (Magalhães et al., 2019), 1,4 (Saraiva et al., 2015), 1,87 (Macedo et al., 2018), e 1,94 (Cartaxo, Souza, & Albuquerque, 2010). Isso demonstra que a aroeira figura entre as espécies mais importantes nas comunidades estudadas.

Dentre os diversos usos o mais comum é o medicinal, citado em aproximadamente 56% do total de estudos analisados nesta revisão, especialmente pela ação anti-inflamatória, mencionada em todos os trabalhos de etnobotânica que abordaram os usos medicinais da planta (Tabela 4) sendo considerada a planta medicinal mais utilizada para o tratamento de inflamações (Gonzaga, França, & Melo 2016; Penido et al., 2016).

A grande importância da aroeira do ponto de vista etnobotânico pode representar maior vulnerabilidade da espécie, devido à intensa exploração (Silva & Albuquerque, 2005). Grande parte das aplicações medicinais da aroeira envolve suas cascas (Tabela 4), possivelmente devido à sua composição química rica em tanino associada à sua disponibilidade permanente, em comparação com as folhas que caem durante os períodos de seca (Albuquerque et al., 2006). A exploração intensa e inadequada das cascas compromete o sistema vascular podendo ocasionar a morte da planta em situações extremas (Cabral et al., 2010). Por esse motivo, a espécie é considerada de alta prioridade para ações de conservação (Albuquerque & Oliveira, 2007; Oliveira et al., 2007; Lucena et al., 2011; Ribeiro et al., 2013; Alves et al., 2016; Silva et al., 2019).

**Tabela 4** – Usos e aplicações farmacológicas de *Myracrodruon urundeuva* mencionados em estudos etnobotânicos.

TIPOS DE USO	INDICAÇÕES TERAPÊUTICAS	PARTE UTILIZADA	PREPARO	REFERÊNCIA
Medicinal	Inflamações em geral, feridas infectas e doenças de origens ginecológicas, distúrbio de gravidez, adstringente e cura.	Folhas, casca e entrecasca	Decocção, chá (infusão) e maceração em água	Magalhães, et al. (2019)
Medicinal	Inflamação, feridas uterinas, gripe, sangramento menstrual irregular, anemia e cura	Folhas, casca e entrecasca	Molho, decocção e banho	Macedo, et al. (2018)
Medicinal, combustível, construção e tecnologia	Inflamação, cicatrizante, dor de estômago, calmante, gripe e problemas intestinais	Várias partes	Decocção, tintura	Barros, Nascimento e Medeiros (2016)
Medicinal	Inflamação	Várias partes		Gonzaga, França e Melo (2016)
TIPOS DE USO	INDICAÇÕES TERAPÊUTICAS	PARTE UTILIZADA	PREPARO	REFERÊNCIA
Medicinal	Inflamação vaginal, menstruação irregular, dor de garganta e cicatrização	Casca	Decocção	Penido, et al. (2016)
Medicinal	Inflamação, feridas na pele, coceira, cólica abdominal, cistite, uretrite, dor e diarreia	Várias partes		Bitu, et al. (2015)
Medicinal	Inflamação, expectorante, corrimento, gonorreia, feridas na boca, doença das gengivas e gripe	Casca e entrecasca	Imersão em água, infusão, enxaguante bucal, banhos	Saraiva, et al. (2015)
Medicinal	Inflamação, problemas estomacais, doenças do aparelho respiratório e cicatrização	Cascas e folhas	Decocção, maceração, garrafadas	Cordeiro e Felix (2014)
Medicinal e madeireiro	Cicatrizante, infecções na pele, infecções nas mucosas (bactericida e fungicida), gastrite e dor de garganta	Várias partes	Sabonetes e cremes vaginais, cozimentos, chás, tinturas e extratos	Pereira, et al. (2014)
Medicinal	Inflamação na garganta e no fígado, dor no estômago, gastrite,	Casca ou raspa do caule	Chá frio	Pereira Júnior, et al. (2014)

irritação na pele, cicatrizante,  
 tosse e bronquite

Medicinal, forragem, edificação residencial e rural, tecnologia, combustível e usos não madeireiros				Ferraz, et al. (2012)
Medicinal	Inflamações	Casca	Decocção	Paulino, et al. (2012)
Medicinal	Inflamação geral, infecções em geral, cicatrização, gripe, expectorante, inflamação dos ovários, inflamação de órgãos internos, inflamação de órgãos externos, câncer, problemas hepáticos, problemas renais e problemas intestinais	Folhas e entrecasca	Decocção, infusão, molho, lambedor, banho	Cartaxo, Souza e Albuquerque (2010)
<b>TIPOS DE USO</b>	<b>INDICAÇÕES TERAPÊUTICAS</b>	<b>PARTE UTILIZADA</b>	<b>PREPARO</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
Medicinal	Inflamações em geral, inflamação do útero e ovários, aborto, útero baixo, gastrite, úlcera, cólicas estomacais, diarreia, ferimento e câncer	Casca		Oliveira, Barros e Moita Neto(2010)
Medicinal	Inflamação, dor de garganta, doença renal, coluna, útero, ferimento e câncer	Casca e entrecasca	Xarope, maceração, tintura, infusão, banho	Roque, Rocha e Loiola (2010)

Fonte: Autores.

A pressão de coleta varia de acordo com as características das comunidades e isso interfere no grau de ameaça local da planta (Lins Neto et al., 2008; Barros, Nascimento & Medeiros, 2016). Monteiro et al. (2011) destacam que o uso de métodos de coleta inadequados que causam prejuízo às plantas associados à grande demanda comercial por esses produtos, torna a atividade extrativista insustentável e pode levar à extinção de espécies medicinais.

Para manutenção da atividade extrativa aliada à conservação da espécie, Cabral et al. (2010) recomenda o corte de cascas em árvores maiores, considerando que não há

diferenças no teor de tanino em função do diâmetro e espessura da casca e ainda que as árvores maiores suportam melhor a extração e oferecem maior quantidade de biomassa.

### 3.5 Produção

Esta categoria reuniu o segundo maior número de artigos analisados neste trabalho, incluindo pesquisas com objetivo de ampliar conhecimentos sobre a produção e exploração da aroeira com objetivos comerciais. A categoria foi subdividida para contemplar estudos referentes às características da madeira, germinação e produção de mudas, assim como estudos genéticos voltados à plantios para produção comercial.

*Características da madeira* – A madeira desta espécie é considerada imputrescível e suas boas características físicas e químicas, aliadas à sua alta densidade, com valores que ultrapassam 1,0 g/cm<sup>3</sup>, lhe conferem grande resistência mecânica e durabilidade (Pupin et al., 2017a; Silva et al., 2017b; Farias & Melo, 2020) o que a torna uma madeira de alto valor e preferência para construções residenciais e rurais (Ferraz et al., 2012). Também apresenta propriedades físicas adequadas para fabricação de painéis de compensado (Lisboa et al., 2016) e alto poder calorífico, podendo ser utilizada comercialmente na forma de carvão (Silva et al., 2018c), corroborado o uso que já é bastante praticado pelas populações rurais (Barros, Nascimento, & Medeiros, 2016).

Morais et al. (2018) reuniram as características macroscópicas da madeira da aroeira em uma chave dicotômica para possibilitar sua identificação e diferenciação de outras espécies da Caatinga podendo ser utilizada em ações de fiscalização do comércio ilegal de madeira. Os anéis de crescimento da aroeira não são perfeitamente distintos, todavia o uso da técnica de autofluorescência pode destacar os diferentes padrões de porosidade da madeira facilitando a identificação dos limites dos anéis (Godoy-Veiga, 2019).

*Germinação e produção de mudas* – Diversos trabalhos abordaram as condições ideais para a germinação de sementes de aroeira, que se inicia em dois dias com maior índice entre 25°C e 30°C de temperatura (Guedes et al., 2011), cessando completamente à temperatura de 40°C (Virgens et al., 2012). Melhores índices de germinação foram encontrados nos substratos areia (Guedes et al., 2011), papel e vermiculita, sem a retirada do mesocarpo e endocarpo dos frutos (Bandeira et al., 2017). As sementes devem ser mantidas em geladeira, frízer ou câmara fria, em embalagens de papel, sacos de algodão, plástico ou papel alumínio (Guedes et al., 2012). O acondicionamento em condições ambientais diminui a viabilidade das sementes (Bandeira et al., 2017). O teste de envelhecimento precoce é eficiente para

avaliar a qualidade fisiológica das sementes de aroeira, a 45°C em períodos de exposição que não ultrapassem 24 horas (Caldeira & Perez, 2010). A combinação de alta temperatura e diminuição do potencial osmótico ocasiona perda de vigor das sementes (Virgens et al., 2012).

Dantas et al. (2014) fazendo uso do teste de condutividade elétrica (CE) comprovaram que a aroeira é altamente tolerante à salinidade, mantendo a germinação em condutividades elétricas de 12 dS.m<sup>-1</sup>, embora a produção de mudas seja indicada em CE menores do que 6 dS.m<sup>-1</sup>.

*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium sp.* são fungos associados às sementes de aroeira e que frequentemente comprometem sua qualidade sanitária, podendo ser controlados pelo fungicida comercial Captan SC<sup>TM</sup> sem prejuízos para a germinação (Nascimento et al., 2019a).

O emprego de resíduos orgânicos na produção de mudas apresenta resultados positivos. Os substratos contendo cascas de árvores ou esterco combinado com bagaço de cana-de-açúcar, esterco bovino puro ou combinado com solo, esterco ovino e húmus de minhoca e o uso de casca e arroz carbonizada como cobertura do substrato apresentam bons resultados na avaliação de parâmetros como emergência, altura da planta, comprimento da raiz e diâmetro do caule (Andrade et al., 2013; Tsukamoto Filho et al., 2013; Kratka & Correia, 2015; Lima et al., 2017b; Brito et al., 2018). O uso de resíduo de café não é recomendado devido ao seu efeito alopático (Lima et al., 2017b). Os substratos comerciais com melhores resultados são vermiculita e Plantmax® e o desenvolvimento inicial das mudas é melhor a pleno sol, não sendo influenciado pelo uso do hormônio de crescimento giberelina (Scalon, Scalon Filho, & Masetto, 2012; Scalon, Mota, & Mussury, 2013; Bandeira et al., 2017).

O uso de efluentes de esgoto doméstico tratado é eficiente na produção de mudas (Brito et al., 2018). O regime de regas com melhores resultados foi a lâmina de 12 mm de água aplicada uma vez por dia (Tsukamoto Filho et al., 2013). As mudas de aroeira apresentam viabilidade para a agricultura bioessalina comum em áreas de Caatinga (Dantas et al., 2014; Bessa et al., 2017; Lima et al., 2018b). A associação da alta salinidade com encharcamento do solo provoca diminuição das trocas gasosas nas mudas (Lima et al., 2017a), afetando negativamente a biomassa foliar e os comprimentos de caule e raiz (Oliveira et al., 2015a).

Embora sejam resistentes ao estresse hídrico algumas características morfoanatômicas das plântulas podem ser afetadas pela diminuição de água no solo, a exemplo do número de estômatos nas folhas, área foliar e comprimento da raiz (Silva et al., 2017a).

*Estudos de conservação genética* – A qualidade fisiológica das sementes se relaciona com questões ambientais, dependendo de características da área de coleta, matriz e tempo desde a coleta (Azevedo et al., 2018). As características da madeira tem maior determinação genética do que ambiental, sendo mais influenciadas pelas características climáticas da área de origem da semente do que pelo local onde é semeada (Longui et al., 2017). Ferreira et al. (2015), em estudo genético, identificou grande variabilidade dentro da espécie devido ao efeito materno, onde as características climáticas, edáficas e ecológicas do ambiente que a planta-mãe vivencia durante a formação das sementes tem efeito primordial sobre a qualidade fisiológica das sementes formadas. Isso pode ajudar a definir padrões de escolha de árvores matrizes para produção de sementes e reforça a importância de bons critérios de seleção de matrizes para coleta de sementes para plantios comerciais e de conservação.

Além da reprodução sexual, Leite (2002) indica que a espécie apresenta potencial de proliferação por propagação vegetativa, todavia Vieira, Coutinho & Rocha (2013) não encontraram efetividade na multiplicação da espécie por rebrota de caule e raiz. Já a micropropagação por indução de calos a partir de folhas, com o uso de auxina, demonstrou bons resultados (Vasconcelos et al., 2012) podendo ser utilizada como ferramenta para projetos de silvicultura que visam a conservação da espécie.

Uma das formas de conservação e melhoramento genético de populações *ex situ*, especialmente daquelas consideradas em risco de extinção, é o teste de progênie, que consiste em plantio sistematizado, onde cada linha contém árvores que guardam a mesma origem genética, sendo possível avaliar o coeficiente de variação genética e herdabilidade das populações (Canuto et al., 2015) e monitorar a variabilidade genética de caracteres relacionados ao crescimento e à adaptação das plantas ao longo do tempo, sendo indicados como pomares de sementes para programas de reflorestamento (Moraes et al., 2012b; Otsubo et al., 2015; Pupin et al., 2017a; Pupin et al., 2017b; Martins et al., 2018).

Os testes de progênie podem ser realizados de forma homogênea, apenas com aroeira ou em forma de consórcio com outras espécies arbóreas ou mesmo com culturas anuais na forma de Sistemas Agroflorestais (SAF) (Moraes et al., 2012a). Canuto et al. (2016) verificaram que a aroeira apresentou maior desenvolvimento em altura no modelo SAF e melhores valores de diâmetro à altura do peito (DAP) em plantios homogêneos. O DAP apresenta a maior relação entre o genótipo e seu desempenho nos diversos tipos de ambiente

sendo o parâmetro mais indicado para seleção com objetivo de uso madeireiro da espécie (Tung et al., 2010; Otsubo et al., 2015; Canuto et al., 2016, Souza et al., 2018).

Plantios para conservação devem ter o maior tamanho possível a fim de minimizar problemas com deriva e depressão da variabilidade genética, frequentemente observada em populações pequenas (Leite, 2002).

Viegas et al. (2011) estudando dois tradicionais plantios de teste de progênes em Selvíria/MS e Aramina/SP, detectaram alta diversidade nas populações, todavia identificaram uma grande porcentagem de alelos raros que pode sinalizar a atuação da deriva genética nessas populações, possivelmente devido ao isolamento reprodutivo das mesmas pela fragmentação. Gaino et al. (2010), utilizando estudo de microssatélites em uma população natural de aroeira isolada, identificou pequeno potencial de migração do pólen (200 metros) e das sementes (50 metros) resultando em pequena vizinhança reprodutiva e consequente redução da diversidade genética com maior nível de parentesco entre as sementes (Moraes et al., 2012).

### 3.6 Outros objetivos

Esta categoria inclui artigos que não se enquadraram em nenhuma das categorias estabelecidas nesta revisão, como pesquisas a respeito do uso de tecnologia de geoprocessamento com imagens de satélite Rapideye e TM - Landsat na identificação e mapeamento de fragmentos florestais com monodominância de *M. urundeuva* (Oliveira et al., 2013; Oliveira et al., 2015b). Murta et al. (2012) relata problemas ecológicos e econômicos relacionados a esta característica de monodominância da espécie, apresentando uma análise jurídica da legislação referente à aroeira e propondo a regulamentação do manejo sustentável da espécie na região do Médio Rio Doce/MG.

Além dos diversos usos e aplicações da aroeira, Santos et al. (2014) demonstraram o potencial uso da espécie para biomonitoramento ambiental, utilizando suas cascas como instrumento de medida da poluição atmosférica. Pesquisas sobre a polinização e a composição do mel produzido a partir dessa espécie demonstram sua importância para a manutenção de colônias de abelhas, especialmente *Apis mellífera*, devido à sua floração em períodos de baixa disponibilidade hídrica, chegando a representar 93% do pólen na composição do mel na época seca, definido como mel unifloral de aroeira (Calaça, Schlindwein, & Bastos 2018; Nascimento et al., 2019b). Esse mel apresenta alto teor de

fenóis totais e potencial atividade antioxidante e anti-acetilcolinesterase (Liberato et al., 2011).

### 3.7 Conservação

Quanto ao estado de conservação da espécie, do total de artigos analisados, 46 informaram expressamente que a espécie está ameaçada de extinção, dos quais 27 indicaram a categoria de ameaça (Vulnerável) e/ou a norma estadual, federal ou internacional onde consta a informação de ameaça.

Todavia, a espécie não é considerada oficialmente ameaçada de extinção desde o ano de 2014, com a publicação da Lista Nacional de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Portaria Ministério do Meio Ambiente n. 443, 2014). Apenas 16 artigos (34,8%) do total que falam sobre ameaça de extinção foram publicados entre os anos de 2010 e 2014, quando a espécie ainda constava na referida lista, os demais indicaram ameaça quando a espécie já não era mais considerada ameaçada, geralmente o fizeram citando artigos anteriores sem a devida verificação da situação atual da espécie na Lista Nacional que passa por atualizações periódicas.

Os motivos apontados nos artigos como causas da ameaça de extinção são exploração excessiva e/ou predatória (71,7 % das citações) e perda de ambiente (10,8%) Alguns artigos apontaram as duas causas e 21,7% dos artigos, embora tenham indicado a planta como ameaçada de extinção não apresentaram os motivos. Do total, 14 artigos indicaram o uso medicinal como motivo da exploração excessiva da espécie. Alguns estudos contestam o grau de ameaça da espécie devido à ocorrência em abundância e em monodominância na região do médio Rio Doce/MG, especialmente no município de Tumiritinga onde a aroeira ocupa 22% do território do município (Murta et al., 2015; Oliveira et al., 2013; Oliveira et al., 2015b).

Nenhum dos trabalhos que indicaram a exploração excessiva como motivo de ameaça à conservação da espécie citou ou produziu dados sobre o volume de extração ou comercialização, seja da madeira, carvão ou outras partes da planta utilizadas para fins medicinais. Albuquerque et al. (2005) alertam que a conversão de áreas para agricultura, mal uso da terra e extrativismo desordenado, ameaçam a biodiversidade da Caatinga levando ao declínio populacional de espécies como *M. urundeuva*. Barros, Nascimento e Medeiros (2016) em um estudo etnobotânico sobre a espécie em comunidades no estado da Bahia, indicaram que o corte para fins madeireiros afetou 69,4% dos indivíduos da área estudada.

Bitu et al. (2015), em um estudo etnofarmacológico em mercados públicos na região Nordeste, afirma que a aroeira está entre as cinco plantas mais comercializadas naqueles ambientes. Monteiro et al. (2011) em um artigo não identificado na busca sistemática desta revisão, estimaram a venda anual de 1.381,25 kg de cascas de *M. urundeuva* na Feira de Caruaru/PE. Todavia, são necessários mais estudos para identificar a demanda comercial de cascas de aroeira e avaliar adequadamente o impacto do comércio sobre a conservação da espécie (Monteiro et al., 2011).

Ainda na Feira de Caruaru, uma pesquisa com os frequentadores identificou, por meio do método de Valoração Contingente, a Disposição Média a Pagar (DAP) anual de R\$ 40,32 para conservação específica da aroeira (Monteiro et al., 2012), revelando uma preocupação dos consumidores com o tema.

As informações contidas nos estudos aqui analisados são insuficientes para mensurar o volume de exploração da espécie o que dificulta a avaliação do seu estado de conservação. A aroeira foi incluída na Lista de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção inicialmente em 1992 (Portaria IBAMA n. 37-N, 1992), em legislação emitida pelo IBAMA, permanecendo na lista seguinte, publicada no ano de 2008 (Instrução Normativa n. 6, 2008) na categoria Vulnerável (VU). A classificação acompanha os critérios de avaliação global de espécies estabelecidos pela *International Union for Conservation of Nature* (IUCN).

Vulnerável é umas das três categorias de ameaça de espécies e representa risco alto de extinção na natureza. As outras categorias de ameaça são “Em Perigo (EN)” que inclui espécies com risco muito alto de extinção e “Criticamente em Perigo (CR)” para espécies que sofrem risco extremamente alto de se extinguirem. A avaliação das espécies, tanto globalmente quanto nacionalmente, é baseada em dados sobre a situação populacional da espécie, sua distribuição e a qualidade de seu habitat natural, levando em conta as ameaças a que a mesma está sujeita (CNC-Flora, 2014).

A mais recente avaliação sobre o estado de conservação da aroeira resultou em sua classificação como “Menos Preocupante (LC)”, categoria que inclui espécies não ameaçadas por serem abundantes e bem distribuídas. A avaliação da espécie indicou ainda que, embora amplamente distribuída, sua versatilidade de usos pode ocasionar extinção, sendo necessário um maior monitoramento de seu uso e atenção para possibilidade de extinções locais. Como ameaças conhecidas são indicadas a perda ou degradação de ambiente induzidos por pressão antrópica, especialmente no Cerrado e na Caatinga e exploração seletiva, com foco no uso madeireiro, apesar de poucos dados disponíveis na literatura (CNC-Flora, 2014).

Silva et al. (2011c) destacam a necessidade de pesquisas que visem o manejo sustentável de plantas medicinais em áreas sob pressão antrópica, especialmente na Caatinga considerada pelos autores como região de alta prioridade de conservação.

Entre os problemas enfrentados para uma melhor avaliação da situação de conservação de espécies da flora do Brasil e conseqüentemente a implementação de medidas de conservação é a indisponibilidade e baixa qualidade de dados, o que inviabiliza análises quantitativas que possam justificar a proteção de determinadas espécies (CNC-Flora, 2014).

Na Lista Global de flora ameaçada de extinção, coordenada pela IUCN, *M. urundeuva* é classificada como “Deficiente de Dados (DD)” (IUCN, 2020), categoria relativa a espécies cujas informações disponíveis sobre distribuição e/ou status populacional são insuficientes para a avaliação de sua condição conservação. Por vezes, espécies nessa categoria são bastante estudadas, todavia permanece a deficiência de dados sobre abundância e distribuição (CNC-Flora, 2014), o que parece ser o caso da aroeira.

A espécie também não se encontra listada em nenhum dos anexos da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES) da qual o Brasil é signatário desde 1975. Esta convenção inclui espécies ameaçadas de extinção reconhecidas por listas nacionais ou internacionais e espécies não ameaçadas, mas protegidas de alguma forma em algum dos países onde ocorre e cujo comércio internacional possa gerar ameaças à sua sobrevivência (CITES, 2020).

Alguns estados brasileiros desenvolvem iniciativas próprias de avaliação de espécies, resultando na elaboração de listas estaduais de flora e/ou fauna ameaçadas de extinção, estratégia importante para identificar potenciais ameaças de extinção em nível local. Na área de distribuição da aroeira no Brasil, apenas os estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, possuem listas estaduais, mas nenhuma delas inclui *M. urundeuva* como espécie ameaçada em nível estadual. A aroeira já constou como ameaçada nas listas dos estados de São Paulo (Resolução SMA n. 48, 2004.) e Minas Gerais (Deliberação COPAM n. 367, 2008), mas não foi incluída em nenhuma categoria de ameaça na atual lista de São Paulo (Resolução SMA n.57, 2016), enquanto que a lista do estado de MG foi revogada em 2009 (Deliberação COPAM n. 424, 2009) sem a emissão de uma lista mais atualizada até o presente momento. A lista do estado da Bahia (Portaria SEMA n. 40, 2017) trata apenas de flora endêmica daquele estado e, portanto, a aroeira que tem ampla distribuição no Brasil não foi avaliada por aquele instrumento legal.

Dessa forma, embora a maioria dos artigos indique que a espécie sofre ameaça pela exploração excessiva, a legislação específica sobre o tema não reconhece esse estado de

ameaça o que dificulta o desenvolvimento de projetos de conservação com financiamentos públicos para a espécie. Existe portanto, a necessidade de produção de dados e informações necessárias para uma adequada avaliação da espécie considerando, o protocolo internacional de avaliação de espécies e a quantificação da ameaça expressa pela exploração excessiva e perda de ambiente em suas áreas de ocorrência.

#### 4. Considerações Finais

Esta revisão demonstrou que *M. urundeuva* é uma espécie que desperta grande interesse de pesquisa refletido na quantidade de artigos disponíveis sobre a mesma. Nos últimos 10 anos foi ampliado o conhecimento sobre seu uso e importância em farmacopeias locais e validação de suas propriedades medicinais com efeitos anti-inflamatório, antioxidante, antimicrobiano, antifúngico, antitumoral, inseticida e neuroprotetor entre outros. Os efeitos terapêuticos da espécie estão relacionados à sua composição química, principalmente aos compostos fenólicos e taninos que também são responsáveis por seus efeitos tóxicos.

Pesquisas acerca de sua biologia, ecologia e genética, fornecem conhecimentos importantes para produção *ex situ* da planta, como objetivo de uso em projetos de recuperação de áreas degradada, silvicultura e conservação genética.

No entanto, apesar do grande número de estudos sobre *M. urundeuva* conduzidos no Brasil na última década, especialmente na região nordeste, pouco se sabe sobre seu status populacional, qualidade do ambiente que ocupa e o volume de exploração madeireira e não-madeireira a que está submetida, informações que são indispensáveis para a adequada avaliação de seu estado de conservação e desenvolvimento de medidas de para sua proteção e uso sustentável.

#### Referências

Agostini, O., Macedo, A. J., Muxagata, E., Silva, M. & Pinho, G. L. L. (2020). Non-toxic antifouling potential of *Caatinga* plant extracts: effective inhibition of marine initial biofouling. *Hydrobiologia*, (847), 45-60.

Aguiar, L. C. G. G. & Barros, R. F. M. (2012). Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí,

Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(3), 419-434.  
<https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000300001>.

Aguiar Galvão, W. R., Bras Filho, R., Canuto, K. M., Ribeiro, V. R., Campos, A. R., Moreira, A. C. O. M., Silva, S. O., Mesquita Filho, F. A., Santos, S. A. A. R., Melo Junior, J. M. A., Gonçalves, V. G. G., Fonseca, S. G. C. & Bandeira, M. A. M. (2018). Gastroprotective and anti-inflammatory activities integrated to chemical composition of *Myracrodruon urundeuva* Allemão – A conservationist proposal for the species. *Journal of Ethnopharmacology*, (222), 77–189. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.04.024>.

Albuquerque, U. P., Andrade, L. H. C. & Silva, A. C. O. (2005). Use of plant resources in aseasonal dry forest (Northeastern Brazil). *Acta Botanica Brasílica*, 19, 27-38.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000100004>.

Albuquerque, U. P. & Oliveira, R. F. (2007). Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? *Journal of Ethnopharmacology*, 113, 156-170. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.05.025>.

Albuquerque, R. J. M., Leal, L. K. A. M., Bandeira, M. A., Viana, G. S. B. & Rodrigues, L. (2011). Chalcones from *Myracrodruon urundeuva* are efficacious in guinea pig ovalbumininduced allergic conjunctivitis. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(6), 953-962. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000145>.

Albuquerque, U. P. (2006). Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2, 10 p. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-30>.

Albuquerque, U. P. & Andrade, L. H. C. (2002). Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 16(3), 273-285. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062002000300004>.

Albuquerque, U. P., Brito, A. L., Nascimento, A. L. B., Oliveira, A. F. M., Quixabeira, C. M. T., Dias, D. Q. D., Lira, E. C., Silva, F. S., Delmondes, G. A., Coutinho, H. D. M., Barbosa,

M. O., Landel, M. F., Alves, R. R. V. & Ferreira Júnior, W. S. (2020). Medicinal plants and animals of an importante seasonal dry forest in Brazil. *Ethnobiology and Conservation*, 9(8), 53 p. <https://doi.org/10.15451/ec2020-03-9.08-1-53>.

Almeida, A. C., Sobrinho, E. M., Pinho, L., Souza, V. V. S., Martins, E. R., Duarte, E. R. D., Santos, H. O., Brandi, I., Cangussu, A. S. & Costa, J. P. R. (2010). Toxicidade aguda dos extratos hidroalcoólicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira e barbatimão e do farelo da casca de pequi administrados por via intraperitoneal. *Ciência Rural Online*. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009005000230>.

Almeida, C. F. C. B. R. & Albuquerque, U. P. (2002). Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso. *Interciencia*, 27(6), 276-285.

Almeida Neto, J. R., Barros, R. F. M. & Silva, V. R. R. (2015). Uso de plantas medicinais em comunidades rurais da Serra do Passa-Tempo, estado do Piauí, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 13(3), 165-175.

Almeida-Apolônio, A. A., Cupozak-Pinheiro, W. J., Dantas, F. G. S., Mattos, K., Cardoso, C. A. L., Nefri, M., Chang, M. R. & Oliveira, K. M. P. (2020). *Myracrodruon urundeuva* All. aqueous extract: A promising mouthwash for the prevention of oral candidiasis in HIV/AIDS patients. *Industrial Crops & Products*, (145). <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111950>.

& Nunes, G. M. (2016). Comercialização de plantas medicinais: um estudo etnobotânico na feira livre do município de Guarabira, Paraíba, Nordeste do Brasil. *Gaia Scientia*, 10(4), 390-407. <http://dx.doi.org/10.21707/gv10.n04a31>.

Alves, R. R., Soares, T., Bento, E. F. L., Roldan-Filho, R. S., Souza, B. S. S., Lima, K. V. M., Nascimento, J. S., Coelho, L. C. B. B., Sá, R. A., Lima, T. A., Gonçalves, G. G. A., Brayner, F. A., Alves, L. C., Navarro, D. M. A. F., Napoleão, T. H. & Paiva, V. M. G. (2019). Ovicidal lectins from *Moringa oleifera* and *Myracrodruon urundeuva* cause alterations in chorionic surface and penetrate the embryos of *Aedes aegypti* eggs. *Pest Management Science*, (76), 730-736. <https://doi.org/10.1002/ps.5572>.

Amorim, E. M., Santana, S. L., Silva, A. S., Aquino, V. C., Silveira, E. R., Ximenes, R. M. & Rohde, C. (2020). Genotoxic Assessment of the Dry Decoction of *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) Leaves in Somatic Cells of *Drosophila melanogaster* by the Comet and SMARTAssays. *Environmental and Molecular Mutagenesis*, (61), 329-337. <https://doi.org/10.1002/em.22332>.

Andrade, A. P., Brito, C. C., Silva Júnior, J., Coccozza, F. D. M. & Silva, M. A. (2013). Estabelecimento inicial de plântulas de *Myracrodruon urundeuva* allemão em diferentes substratos. *Revista Árvore*, 37(4), 737-745. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000400017>.

Aquino, V. C., Araújo, R. M. & Silveira, E. R. (2017). Intraspecific Variation of the Volatile Chemical Composition of *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem. (“Aroeira-do-Sertão”): Characterization of Six Chemotypes. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 28(5), 907-912. <http://dx.doi.org/10.21577/0103-5053.20160243>.

Aquino, V. C., Queiroz, E. F., Marcout, L., Freitas, L. B. V., Araújo, E. O., Leal, L. K. A. M., Bezerra, A. M. E., Bocard, J., Wolfender, J-L. & Silveira, E. R. (2019). Chemical Composition and Anti-Inflammatory Activity of the Decoction from Leaves of a Cultivated Specimen of *Myracrodruon urundeuva*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 30(8), 1616-1623. <http://dx.doi.org/10.21577/0103-5053.20190060>.

Araujo, E. R., Andrade, L. A., Rego, E. R., Gonçalves, E. P. & Araujo, E. (2013). Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de aroeira produzidas no estado da Paraíba. *Revista Agropecuária Técnica*, 34(1), 9-20.

Araújo, I. D. R., Aquino, V. C., Guerra, A. C., A., Almeida Júnior, R. F., Araújo, R. M., Araújo Júnior, R. F., Farias, K. J. S., Fernandes, J. & Andrade, S. (2017). Chemical composition and evaluation of the antibacterial and Cytotoxic activities of the essential oil from the leaves of *Myracrodruon urundeuva*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(419). <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1918-6>.

Araujo, K. R., Silva, G. B., Araújo, E. L., Pimentel, R. M. M. & Silva, K. A. (2019). Spatio-temporal variation in leaf morphofunctional attribute sand relation to growth and

survival of young woody plants. *Brazilian Journal of Botany*, (42), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s40415-018-00511-0>.

Arruda, D. M., Brandão, D. O., Costa, F., Tolentino, G. S., Brasil, R. D., D'angelo Neto, A. & Nunes, Y. R. F. (2011). Structural aspects and floristic similarity among tropical dry forest fragments with different management histories in northern Minas Gerais, Brazil. *Revista Árvore*, 35(1), 131-142. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000100016>.

Asensio, V., Florido, F. G., Ruiz, F., Perlatti, F., Otero, X. L. & Ferreira, T. O. (2018). Screening of native tropical trees for phytoremediation in copper-polluted soils. *International Journal of Phytoremediation*, 20(14), 1456-1463. <https://doi.org/10.1080/15226514.2018.1501341>.

Asensio, V., Florido, F. G., Ruiz, F., Perlatti, F., Otero, X. L., Oliveira, D. P. & Ferreira, T. O. (2019). The potential of a Technosol and tropical native trees for reclamation of copper-polluted soils. *Chemosphere*, (220), 892-899. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.12.190>.

Azevedo, A. I. B., Silva, G. Z., Bruno, R. L. A., Andrade, A. P. & Cruz, J. O. (2018). Chronological analysis of the physiological quality of diaspores of *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. in semiarid regions. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 40, 9. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v40i1.39423>.

Bandeira, A. S., Nunes, R. T. C., Públio Júnior, E. & Morais, O. M. (2017). Avaliação do potencial fisiológico das unidades de propagação de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), com e sem exocarpo e mesocarpo, em diferentes substratos. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(1), 53-60. <http://dx.doi.org/10.19084/RCA15040>.

Baptistel, A. C., Coutinho, J. M. C. P., Lins Neto, E. M. F. & Monteiro, J. M. (2014). Plantas medicinais utilizadas na Comunidade Santo Antônio, Currais, Sul do Piauí: um enfoque etnobotânico. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Campinas, 16(2), 406-425. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/12\\_137](https://doi.org/10.1590/1983-084X/12_137).

Barbosa, V. B. B. M., Oliveira, J. M., Chagas, J. M., Rabelo, L. M. A., Medeiros, G. F., Giodani, R. B., Silva, E. A., Uchôa, A. F. & Ximenes, M. F. F. M. (2014). Evaluation of seed extracts from plants found in the Caatinga biome for the control of *Aedes aegypti*. *Parasitology Research*, (113), 3565-3580. <https://doi.org/10.1007/s00436-014-4022-6>.

Barros, F. V., Nascimento, T. & Medeiros, V. M. (2016). Ethnobotany and Population Status of *Myracrodruon urundeuva* Allemão in Rural Northeastern Brazil. *Economic Botany*, 70(1), 79-84.

Barros, V., Costa, D. L., Santana, A. E. G. & Leal Jr, G. A. (2019). Fractions of the *Lippia origanoides* extract induce the polyphenol oxidase and phenylalanine ammonia lyase enzymes in *Solanum lycopersicum*. *European Journal of Plant Pathology*, (153), 79-88. <https://doi.org/10.1007/s10658-018-1542-4>.

Bennett, B. C. & Prance, G. T. (2000). Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. *Economic Botany*, 54(1), 90-102. <https://doi.org/10.1007/BF02866603>.

Bertonha, L. J., Freitas, M. L. M., Cambuim, J., Moraes, M. L. T. & Sebbenn, A. M. (2016). Seleção de progênies de *Myracrodruon urundeuva* baseada em caracteres fenológicos e de crescimento para reconstituição de áreas de Reserva Legal. *Scientia Forestalis*, 44(109), 95-104. <https://doi.org/10.18671/scifor.v44n109.09>.

Bessa, M. C., Lacerda, C. F., Amorim, A., Bezerra, A. M. E. & Lima, A. D. (2017). Mechanisms of salt tolerance in seedlings of six woody native species of the Brazilian semi-arid. *Revista Ciência Agronômica*, 48(1), 157-165. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170018>.

Bezerra, Y. B. S., Oliveira, J., Ramalho, T. K. A., Barbosa, D. R. S., Oliveira, C. R. F., Oliveira, C. H. C. M. & Lima Neto, I. F. A. (2019). Atividade acaricida de óleos essenciais sobre *Tetranychus ludeni* (Zacher) (Acari: Tetranychidae) em duas cultivares de algodoeiro. *Nativa*, 7(5), 469-477. <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i5.7225>.

Bitu, C. V., Matias, E. F. F., Lima, W. P., Portelo, A. C., Coutinho, H. D. M. & Menezes, I. R. A. (2015). Ethnopharmacological study of plants sold for therapeutic purposes in public markets in Northeast Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, (172), 265-272. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.06.022>.

Bonifácio, B., Ramos, M. A. S., Silva, V. B., Negri, K. M. S., Lopes, E. O., Souza, L. P., Vilegas, W., Pavan, F. R. & Chorilli, M. T. M. B. (2015). Nanostructured lipid system as a strategy to improve the anti-*Candida albicans* activity of *Astronium* sp. *International Journal of Nanomedicine*, (10), 5081–5092. <https://doi.org/10.2147/IJN.S79684>.

Bonifácio, B., Vila, T. M., Masiero, I. F., Silva, V. B., Silva, I. C. & Lopes, E. O. (2019). Antifungal activity of a hydroethanolic extract from *Astronium urundeuva* leaves against *Candida albicans* and *Candida glabrata*. *Frontiers in Microbiology*, (10), 12 p. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02642>.

Brito, R. F., Neto, M. F., Morais, M. A., Dias, V. S. & Lira, R. B. (2018). Use of wastewater in the production of aroeira seedlings. *Revista Caatinga*, 31(3), 687- 694. <https://doi.org/10.1590/1983-21252018v31n318rc>.

Bueno, C. R. E., Valentim, D., Jardim Júnior, E. G., Mancuso, D. V., Sivieri-Araujo, G., Jacinto, R. C., Cintra, L. T. A. & Dezan-Junior, E. (2018). Tissue reaction to Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) extracts associated with microorganisms: an *in vivo* study. *Brazilian Oral Research*, 32(42), 9 p. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0042>.

Cabral, D. L., Peixoto Sobrinho, T. J. S., Amorim, E. L. C. & Paulino, U. P. (2010). Relationship of biometric parameters on the concentration of tannins in two medicinal plants – a case study. *Boletim Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas*, 9(5), 368-376.

Calça, V., Schilindein, C. & Bastos, E. M. A. F. (2018). Discriminating unifloral honey from a dioecious mass flowering tree of Brazilian seasonally dry tropical forest through pollen spectra: consequences of honeybee preference for staminate flowers. *Apidologie*, (49), 705–720. <https://doi.org/10.1007/s13592-018-0597-8ff>.

Caldeira, S. F. & Perez, S. C.J. G. A. (2010). Envelhecimento acelerado como teste de vigor para diásporos de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. Allem). *Revista Árvore*, 34(2), 215-221. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000200003>.

Calou, I., Bandeira, M. A., Aguiar-Galvão, W., Cerqueira, R. S., Neves, K. R., Brito, G. A. & Viana, G. (2014). 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*, 2014, 11p. <https://doi.org/10.1155/2014/519615>.

Calvo-Rodriguez, S., Espírito-Santo, M. M., Nunes, Y. R. F. & Calvo-Alvarado, J. (2017). Tree diameter growth for three successional stages of Tropical Dry Forest in Minas Gerais, Brazil. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 14(35), 24-32. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v14i35.3150>.

Canuto, D. S. O., Silva, A. M., Moraes, M. L. T. & Resende, M. D. (2016). Estabilidade e adaptabilidade em testes de progênes de *Myracrodruon urundeuva* sob quatro sistemas de plantio. *Cerne*, 22(2), 171-180. <http://dx.doi.org/10.1590/01047760201622021978>.

Canuto, D. S. O., Zaruma, D. U. G., Moraes, M. A., Silva, A. M., Moraes, M. L. T. & Freitas, M. L. M. (2015). Caracterização genética de um teste de progênes de *Dipteryx alata* Vog. proveniente de remanescente florestal da Estação Ecológica de Paulo de Faria, SP, Brasil. *Hoehnea*, 42(4), 641-648. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-13/RAD/2015>.

Carlini, E. A., Duarte-Almeida, J. M., Rodrigues, E. & Tabach, R. (2010). Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 20(2): 140-146. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2010000200001>.

Carlini, E. A., Duarte-Almeida, J. M., Tabach, R. (2013). Assessment of the toxicity of the brazilian pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira-do-sertão). *Phytotherapy Research*, (27), 692–698. <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.4767>.

Cartaxo, S. L., Souza, M. M. A. & Albuquerque, U. P. (2010). Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, (131), 326-342. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.07.003>.

Carvalho, P. E. R. (2003). Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 1039 p.

Carvalho, C. E. S., Sobrinho-Junior, E. P. C., Brito, L. M., Nicolau, L. A. D., Carvalho, T. P., Moura, A. K. S., Rodrigues, K. A. F., Carneiro, S. M. P., Arcanjo, D. D. R., Citó, A. M. G. L. & Carvalho, F. A. A. (2017). Anti-Leishmania activity of essential oil of *Myracrodruon urundeuva* (Engl.) Fr. All.: Composition, cytotoxicity and possible mechanisms of action. *Experimental Parasitology*, (175), 59-67. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2017.02.012>.

Castro, C. B., Luz, L. R., Guedes, J. A. C., Porto, D. D., Silva, M. F., Silva, G. S., Ribeiro, V. R., Canuto, K. M., Brito, E. S., Zampieri, D. S., Pessoa, C. O. & Zocolo, G. J. (2020). Metabolomics-based discovery of biomarkers with cytotoxic potential in extracts of *Myracrodruon urundeuva*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 31(4), 775-787. <http://dx.doi.org/10.21577/0103-5053.20190242>.

Cecílio, A. B., Faria, D. B., Oliveira, V. C., Caldas, S., Oliveira, D. A., Sobral, M. E. G., Duarte, M. G. R., Moreira, C. P. S., Silva, C. G. & Almeida, L. (2012). Screening of Brazilian medicinal plants for antiviral activity against rotavirus. *Journal of Ethnopharmacology*, (141), 975–981. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.03.031>.

Cecílio, A. B., Oliveira, V. C., Caldas, S., Campanha, V. R., Francisco, F. L., Duarte, M. G. R., Mendonça, L. A. M. & Almeida, L. (2016). Antiviral activity of *Myracrodruon urundeuva* against rotavirus. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, (26), 197-202. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjp.2015.10.005>.

Cites (2020). Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (n.d.). <https://www.cites.org/>.

Brasileira (2014). 33p. Recuperado de <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/publicacao/manualoperacional.pdf> (n.d)

Coelho, M. S., Almada, E. D., Quintino, A., Fernandes, G. W., Santos, R. M., Sanchez-Azofeifa, G. A. & Espírito Santo, M. M. D. (2012). Floristic composition and structure of a tropical dry forest at different successional stages in the Espinhaço Mountains, southeastern Brazil. *Interciencia*, 37(3), 190-196.

Coelho, L. C. B. B., Silva, V. M. S., Lima, L. M., Pontual, E., Paiva, V. M. G., Napoleão, T. H. & Correia, M. T. S. (2017). Lectins, interconnecting proteins with biotechnological/pharmacological and therapeutic applications. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 22 p. <https://doi.org/10.1155/2017/1594074>.

Contin, D. R. & Munné-Bosch, S. (2016). Interspecific variation in vitamin E levels and the extent of lipid peroxidation in pioneer and non-pioneer species used in tropical forest restoration. *Tree Physiology*, (36), 1151–1161. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpw018>.

Cordeiro, J. M. P. & Félix, L. P. (2014). Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais nativas da caatinga e plantas espontâneas no agreste da Paraíba, Brasil. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(3), 685-692. [http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/13\\_077](http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/13_077).

Costa, E. M. M. B., Barbosa, A. S., Arruda, T. A., Oliveira, V. T., Dametto, F. R.; Carvalho, R. A. & Melo, M. D. (2010). Estudo *in vitro* da ação antimicrobiana de extratos de plantas contra *Enterococcus faecalis*. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 46(3), 175-180. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-24442010000300004>.

Dantas, B. F., Ribeiro, R. C., Matias, J. R. & Araújo, G. G. L. (2014). Germinative metabolism of Caatinga forest species in biosaline agriculture. *Journal of Seed Science*, 36(2), 194-203. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v32n2927>.

Deliberação COPAM n. 367, de 15 de dezembro de 2008. Aprova a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais.

Deliberação COPAM n. 424, de 17 de junho de 2009. Revoga as Deliberações COPAM 366 e 367, de 15 de dezembro de 2008.

Farias, D. T. & Melo, R. R. (2020). Caracterização macroscópica da madeira de cinco espécies da Caatinga. *Research, Society and Development*, 9(8). <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5614>.

Farias, D. F., Souza, T. M., Viana, M. P., Soares, B. M., Cunha, A. P., Vasconcelos, I. M., Ricardo, V. M. P. S., Ferreira, V. M. P., Melo, M. M. & Carvalho, A. F. U. (2013). Antibacterial, antioxidant, and anticholinesterase activities of plant seed extracts from brazilian semiarid region. *BioMed Research International*, (2013), 1-9. <https://doi.org/10.1155/2013/510736>.

Ferraz, J. S. F., Ferreira, R. L. C., Santos, M. F. & Meunier, I. M. J. (2012). Uso de especies leñosas de la caatinga del município de Floresta en Pernambuco, Brasil. *Bosque*, 33(2), 183-190. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002012000200008>.

Ferraz, J. S. F., Ferreira, R. L. C., Silva, J. A. A., Meunier, I. M. J. & Santos, M. F. (2014). Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. *Revista Árvore*, 38(6), 1055-1064. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000600010>.

Ferreira, V. M. P., Farias, D. F., Viana, M. P., Souza, T. M., Vasconcelos, I. M., Soares, B. M., Pessoa, C., Costa-Lotufo, L., Moraes, M. O. & Carvalho, A. F. U. (2011). Study of the antiproliferative potential of seed extracts from Northeastern Brazilian plants. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 83(3), 1045-1058. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652011005000017>.

Ferreira, W. R., Ranal, M. A., Santana, D. G. & Nogueira, A. P. O. (2015). Germination and emergence measurements could group individuals and species? *Brazilian Journal of Botany*, 38(3), 457-468. <https://doi.org/10.1007/s40415-015-0153-y>.

Figueredo, F. G., Lucena, B. F. F., Tintino, S. R., Matias, E. F. F., Leite, V. F., Andrade, J. C., Nogueira, L. F. B., Morais, E. C., Costa, J. G. M., Coutinho, H. D. M. & Rodrigues, F. F. G. (2014). Chemical composition and evaluation of modulatory of the antibiotic activity from

extract and essential oil of *Myracrodruon urundeuva*, *Pharmaceutical Biology*, 52(5), 560-565. <https://doi.org/10.3109/13880209.2013.853810>.

Flora do Brasil. Anacardiaceae. In Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de <http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC>. Acesso em 08/07/2020.

Freires, I. A., Santaella, G. M., Sardic, J. C. O. & Rosalen, V. L. (2018). The alveolar bone protective effects of natural products: A systematic review. *Archives of Oral Biology*, (87), 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.12.019>.

Gaetti-Jardim Jr., E., Landucci, L. F., Arafat, O. K. K., Ranieri, R., Ramos, M. M. B., Ciesielski, F. I. V., Schweitzer, C. M. & Okamoto, A. C. (2011). Antimicrobial activity of six plant extracts from the Brazilian savanna on periodontal pathogens. *International Journal of Odontostomatology*, 5(3), 249-256. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2011000300008>.

Gaino, A. P. S. C., Silva, A. M., Moraes, M. A., Alves, V. F., Moraes, M. L. T., Freitas, M. L. M & Sebbenn, A. M. (2010). Understanding the effects of isolation on seed and pollen flow, spatial genetic structure and effective population size of the dioecious tropical tree species *Myracrodruon urundeuva*. *Conservation Genetic*, (11), 1631–1643. <https://doi.org/10.1007/s10592-010-0046-3>.

Gaino, A. P. S. C., Moraes, M. L. T., Moreira, J. P., Cardin, L. T., Moraes, M. A., Silva, A. M., Freitas, M. L. M. & Sebbenn, A. M. (2011). Mating system in *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae): implications for conservation genetics. *Revista Brasileira de Botânica*, 34(4), 545-551. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042011000400008>.

Galvão, W. R. A., Braz Filho, R., Canuto, K. M., Ribeiro, V. R., Campos, A. R., Moreira, A. C. O. M., Silva, S. O., Mesquita Filho, F. A., Santos, S. A. A. R., Melo Júnior, J. M. A., Gonçalves, V. G. G., Fonseca, S. G. C. & Bandeira, M. A. M. (2018). Gastroprotective and anti-inflammatory activities integrated to chemical composition of *Myracrodruon urundeuva* Allemão - A conservationist proposal for the species. *Journal of Ethnopharmacology*, (222), 177-189. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.04.024>.

Godoy-Veiga, M., Slotta, F., Alecio, V. C., Ceccantini, G., Buckeridge, M. S. & Locosselli, G. M. (2019). Improved tree-ring visualization using autofluorescence. *Dendrochronologia*, (55), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.dendro.2019.03.003>.

Gomes, M. P., Carneiro, M. M. L. C., Nogueira, C. O. G., Soares, A. M. & Garcia, Q. S. (2013a). The system modulating ROS content in germinating seeds of two Brazilian savanna tree species exposed to As and Z. *Acta Physiol Plant*, (35), 1011-1022. <https://dx.doi.org/10.1007/s11738-013-1229-6>.

Gomes, M. P., Duarte, D. M., Carneiro, M. M. L. C., Barreto, L. C., Carvalho, M., Soares, A. M., Guilherme, L. R. G. & Garcia, Q. S. (2011b). Zinc tolerance modulation in *Myracrodruon urundeuva* plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, (67), 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2013.02.018>.

Gomes, T. L., Chaves, T. P., Alencar, L. C. B., Dantas, I. C., Medeiros, A. C. D. & Felismino, D. C. (2013b). Antimicrobial activity of natural products from *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira-do-sertão). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 18(4), 529-533.

Gomes, M. P., Soares, A. M. & Garcia, Q. S. (2014). Phosphorous and sulfur nutrition modulate antioxidant defenses in *Myracrodruon urundeuva* plants exposed to arsenic. *Journal of Hazardous Materials*, (276), 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.05.020>.

Gonzaga, C., França, F. & Melo, E. (2016). Medicinal uses of plant species in background pasture areas in Northeast Brazil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 15(5), 323-336.

Guedes, R. S., Alves, E. U., Gonçalves, E. P., Colares, V.V. Q., Medeiros, M. S. & Viana, J. S. (2011). Germinação e vigor de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Allemão em diferentes substratos e temperaturas. *Revista Árvore*, 35(5), 975-982. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000600003>.

Guedes, R. S., Alves, E. U., Bruno, R. L. A., Gonçalves, E. P., Costa, E. G. & Medeiros, M. S. (2012). Armazenamento de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. em diferentes embalagens e ambientes. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 14(1), 68-75. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000100010>.

Gusson, A. E., Vale, S., Oliveira, A. P., Lopes, S. F., Dias Neto, O. C., Araújo, G. M. & Schiavini, I. (2011). Interferência do aumento de umidade do solo nas populações de *Myracrodruon urundeuva* Allemão e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan em reservatórios artificiais de Usinas Hidrelétricas. *Scientia Forestalis*, 39(89), 035-041.

Higa, K. C., Jorjão, A. L., Oliveira, F. E., Oliveira, J. R., Brito, G. V. B., Jorge, A. O. C. & Oliveira, L. D. (2019). Citotoxicidade dos extratos glicólicos de *Cynara scolymus* (alcachofra), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira-do-sertão) e *Camellia sinensis* (chá verde). *Revista Univap*, 25(48). <https://doi.org/10.18066/revistaunivap.v25i48.2198>.

Instrução Normativa n. 6, de 23 de setembro de 2008. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes do Anexo I a esta Instrução Normativa. <https://www.mma.gov.br>.

IUCN (2020). International Union for Conservation of Nature Red List of Threatened Species (n.d.). <https://www.iucn.org/>.

Kill, L. H. P., Martins, C. T. D. & Silva, V. P. (2010). Biologia reprodutiva de duas espécies de Anacardiaceae ameaçadas de extinção. In: Albuquerque, U.P., Moura, A. V. & Araujo, E. L. (Ed.). *Biodiversidade, potencial econômico e processos ecofisiológicos em ecossistemas nordestinos*. Recife: NUPPEA, 335-364.

Kratka. P. C. & Correia, C. R. M. A. (2015). Crescimento inicial de aroeira do sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em diferentes substratos. *Revista Árvore*, 39(3), 551-559. <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000300016>.

Leite, E. J. (2002). State-of-knowledge on *Myracrodruon urundeuva* Fr. Allemão (Anacardiaceae) for genetic conservation in Brazil. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 5(3), 193-206. <https://doi.org/10.1078/1433-8319-00034>.

Liberato, M. C. T. C., Morais, S. M., Siqueira, S. M. C., Menezes, J. E. S. S., Ramos, D. V., Machado, L. K. A. & Magalhães, I. L. (2011). Phenolic content and antioxidant and antiacetylcholinesterase properties of honeys from different floral origins. *Journal of Medicinal Food*, 14(6), 658–663. <https://doi.org/10.1089/jmf.2010.0097>.

Lima, A. L. A. & Rodal, M. J. V. (2010). Phenology and wood density of plants growing in the semi-arid region of northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments*, (74), 1363-1373. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2010.05.009>.

Lima, V. G. C., Coelho-Ferreira, M. & Oliveira, R. (2011). Plantas medicinais em feiras e mercados públicos do Distrito Florestal Sustentável da BR-163, estado do Pará, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 25(2), 422-434. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000200018>.

Lima, A. D., Sousa, C. H. C., Lacerda, C. F., Bezerra, M. A., Silva, E. V. & Neves, A. L. R. (2017a). Gas exchange of four woody species under salinity and soil waterlogging. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 21(10), 670-674. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v21n10p670-674>.

Lima, L. K. S., Moura, M. C. F., Santos, C. C., Nascimento, K. P. C. & Dutra, A. S. (2017b). Produção de mudas de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) em resíduos orgânicos. *Revista Ceres*, 64(1), 001-011. <https://doi.org/10.1590/0034-737x201764010001>.

Lima, R. B., Bufalino, L., Alves Júnior, F. T., Silva, J. A. A. & Ferreira, R. L. C. (2017c). Diameter distribution in a Brazilian tropical dry forest domain: predictions for the stand and species. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89(2), 1189-1203. <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720160331>.

Lima, A. D., Bezerra, F. M. S., Neves, A. L. R., Sousa, C. H. C., Lacerda, C. F. & Bezerra, A. M. E. (2018b). Response of four woody species to salinity and water deficit in initial growth phase. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 22(11), 753-757. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n11p753-757>.

- Lima, T. A., Dornelles, L. P., Oliveira, A. P. S., Guedes, C. C. S., Souza, S. O., Sá, R. A., Zingali, R. B., Napoleão, T. H. & Paiva, V. M. G. (2018a). Binding targets of termiticidal lectins from the bark and leaf of *Myracrodruon urundeuva* in the gut of *Nasutitermes corniger* workers. *Pest Management Science*, (74), 1593-1599. <https://doi.org/10.1002/ps.4847>.
- Lins Neto, E. M. F., Ramos, M. A., Oliveira, R. L. C., Albuquerque, U. P. (2008). The knowledge and harvesting of *Myracrodruon urundeuva* Allemão by two rural communities in NE Brazil. *Functional Ecosystems and Communities*, 2(1), 66-71.
- Lisboa, F. J. V., Guimarães, I. L., Guimarães Júnior, J. B., Mendes, R. F., Mendes, L. M. & Protásio, T. P. (2016). Potencial de utilização da madeira de *Sclerolobium paniculatum*, *Myracrodruon urundeuva* e *Amburana cearensis* para produção de compensados. *Scientia Forestalis*, 44(109), 129-139.
- Longui, E. L., Pires, G. T., Freitas, M. L. M., Romeiro, D., Florshein, S. M. B. & Zanatto, A. C. S. (2017). Genetic versus environmental influence on radial variation in *Myracrodruon urundeuva* wood. *Floresta e Ambiente*, 24, 1-10. <https://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.119114>.
- Lorenzi, H. (1992). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum.
- Lucena, R. F. P., Albuquerque, U. P., Monteiro, J. M., Almeida, C. F. C. B. R., Florentino, A. T. V. & Ferraz, J. S. F. (2007). Useful plants of the semi-arid northeastern region of Brazil – a look at their conservation and sustainable use. *Environmental Monitoring and Assessment*, (125), 281–290. <https://doi.org/101007/s10661-006-9521-1>.
- Lucena, R. F. P., Farias, D. C., Carvalho, T. K. V., Lucena, C. M., Vasconcelos Neto, C. F. A & Albuquerque, U. P. (2011). Uso e conhecimento da aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) por comunidades tradicionais no Semiárido brasileiro. *Sitientibus: série Ciências Biológicas*, 11(2), 255–264. <https://dx.doi.org/10.13102/scb109>.
- Macedo, J. G. F., Menezes, I. R. A., Ribeiro, D. A., Santos, M. O., Madêdo, D. G., Macêdo, M. J. F., Almeida, B., Oliveira, L. G. S., Leite, C. P. & Souza, M. M. A. (2018). Analysis of

the variability of therapeutic indications of medicinal species in the northeast of Brazil: comparative study. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, (2018), 1-28. <https://doi.org/10.1155/2018/6769193>.

Machado, A. C., Dezan Junior, E., Gomes-Filho, J. E., Cintra, L. T. A., Ruvière, D. B., Zoccal, R., Damante, C. A. & Jardim Júnior, E. G. (2012). Evaluation of tissue reaction to Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) extracts: a histologic and edemogenic study. *Journal of Applied Oral Science*, 20(4), 414-418. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572012000400005>.

Machado, A. C. & Oliveira, R. C. (2014). Medicamentos fitoterápicos na odontologia: evidências e perspectivas sobre o uso da aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 16(2), 283-289. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722014000200018>.

Machado, A. C., Sartori, V. F., Damante, C. A., Dokkedal, A. L. & Oliveira, R. C. (2016). Viability of human gingival fibroblast (FGH) treated with ethanolic “Aroeira” extract (*Myracrodruon urundeuva* Allemão). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, (59), 1-7. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2016150335>.

Machado, A. C., Souza, L. P., Saldanha, L. L., Pieroni, L. G., Matos, A. A., Oliveira, F. A., Vilegas, W., Damante, C. A., Dokkedal, A. L. & Oliveira, R. C. (2016b). “Aroeira” (*Myracrodruon urundeuva*) metanol extract: the relationship between chemical compounds and cellular effects. *Pharmaceutical Biology*, 54(11), 2737-2741. <http://dx.doi.org/10.1080/13880209.2016.1182555>.

Magalhães, C. R. I., Oliveira, C. R. F., Matos, C. H. C., Brito, S. S. S., Magalhães, T. A. & Ferraz, M. S. S. (2015). Potencial inseticida de óleos essenciais sobre *Tribolium castaneum* em milho armazenado. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17(4), 1150-1158. [http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/15\\_003](http://dx.doi.org/10.1590/1983-084x/15_003).

Magalhães, K. V., Guarniz, W. A. S., Sá, K. M., Freire, A. B., Monteiro, M. P., Nojosa, R. T., Bieski, I. G. C., Custodio, J. B., Balogun, S. O. & Bandeira, M. A. M. (2019). Medicinal plants of the Caatinga, northeastern Brazil: Etnopharmacopeia (1980 – 1990) of the late

professor Francisco Jose de Abreu Matos. *Journal of Ethnopharmacology*, (237), 314-353. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.03.032>.

Mahmoud, T. S., Marques, M. R., Pessoa, C. O., Lotufo, L. C., Magalhães, H. I. F., Moraes, M. O., Lima, D. P., Tininis, A. G., Oliveira, J. E. (2011). *In vitro* cytotoxic activity of Brazilian Middle West plant extracts. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 21(3), 456-464. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000061>.

Martins, K., Santos, W. S. D., Quadros, T. M. C., Aguiar, A., Machado, J. A. R., Sebbenn, A. M. & Freitas, M. L. M. (2018). Genetic variation and effective population size of a *Myracrodruon urundeuva* (Engler) Fr. Allem. provenance and progeny test. *Journal of Forest Research*, 23(4), 228–236. <https://doi.org/10.1080/13416979.2018.1483130>.

Matos, A. A., Oliveira, F. A., Machado, A. C., Saldanha, L. L., Tokuhara, C. K., Souza, L. P., Vilegas, W., Dionisio, T. J., Santos, C. F., Peres-Buzalaf, C. P., Dokkedal, A. L. & Oliveira, R. C. (2019). An extract from *Myracrodruon urundeuva* inhibits matrix mineralization in human osteoblastos. *Journal of Ethnopharmacology*, (237), 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.03.052>.

Menezes, T. E. C., Delbem, A. C. B., Brighenti, F. L., Okamoto, A. C. & Gaetti-Jardim Jr, E. (2010). Protective efficacy of *Psidium cattleianum* and *Myracrodruon urundeuva* aqueous extracts against caries development in rats. *Pharmaceutical Biology*, 48(3), 300-305. <https://doi.org/10.3109/13880200903122202>.

Mesquita, A. C., Dantas, B. F. & Cairo, V. A. R. (2018). Ecophysiology of caatinga native species under semi-arid conditions. *Bioscience Journal*, 34(1), 81-89. <https://doi.org/10.14393/BJ-v34n6a2018-39889>.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J. & Altman, D. G. (2009). Itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e meta-análises: a declaração PRISMA. *Annals of Internal Medicine* 151(4), 264-270.

Montanari, R. M., Barbosa, L. C. A., Demuner, A. J., Silva, C. J., Andrade, V. J., Ismail, F. M. D., Barbosa, M. C. A. (2012). Exposure to Anacardiaceae volatile oils and their

constituents induces lipid peroxidation within food-borne bacteria cells. *Molecules*, (17), 9728-9740. <https://doi.org/10.3390/molecules17089728>.

Monteiro, J. M., Albuquerque, U. P. & Araújo, E. L. (2005). Taninos: uma abordagem da química à ecologia. *Química Nova*, 28(5), 892-896. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422005000500029>.

Monteiro, J. M., Lins Neto, E. M. F., Araújo, E. L., Amorim, E. L. C. & Albuquerque, U. P. (2011). Bark regeneration and tannin content in *Myracrodruon urundeuva* Allemão after simulation of extractive damages implications to management. *Environmental Monitoring Assessment*, (180), 31–39. <https://doi.org/10.1007/s10661-010-1770-3>.

Monteiro, J. M., Araújo, E. L., Amorim, E. L. C. & Albuquerque, U. P. (2012). Valuation of the Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão): perspectives on conservation. *Acta Botanica Brasilica*. 26(1), 125-132. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000100014>.

Moraes, M. A., Gaino, A. P. S., Moraes, M. L. T., Freitas, M. L. M. & Sebbenn, A. M. (2012a). Estimating coancestry within open-pollinated progênies of a dioecious species: the case study of *Myracrodruon urundeuva*. *Silvae Genetica*, 61(6), 256-264. <https://doi.org/10.1515/sg-2012-032>.

Moraes, M. A., Valério Filho, W., Resende, M. D., Silva, A. M., Manoel, R. O., Freitas, M. L. M., Moraes, M. L. T. & Sebbenn, A. M. (2012b). Produtividade, estabilidade e adaptabilidade em progênies de *Myracrodruon urundeuva* F. F. & M. F. Allemão – Anacardiaceae. *Scientia Forestalis*, 40(93), 069-076.

Morais, R. M., Cunha, M. C. L., Santana, G. M. & Paes, J. B. (2018). Dendrological characterization as inspection resources of Caatinga wood market. *Floresta e Ambiente*, 25(3), 1-11. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.081317>.

Moreira, M. A., Souza, V. O., Sousa, R. S., Freitas, D. Q., Lemos, M., Paula, D. M., Maia, F. J. V., Lomonaco, D., Mazzeto, S. E. & Feitosa, P. (2017). Efficacy of new natural biomodification agentes from Anacardiaceae extracts on dentin collagencross-linking. *Dental Materials*, (33), 1103-1109. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.07.003>.

Murta, R. O., Mafra, R. L. M., Oliveira, F. P., Coelho, F. M. G. (2012). Desenvolvimento regional no médio Rio Doce/MG: análise da viabilidade jurídica do manejo sustentável da aroeira. *Revista Direito GV*, 8(2), 455-484. <https://doi.org/10.1590/S1808-24322012000200004>.

Napoleão, T. H., Gomes, F. S., Lima, T. A., Santos, V. D. L., Sá, R. A., Albuquerque, A. C., Coelho, L. C. B. B., Paiva, V. M. G. (2011). Termiticidal activity of lectins from *Myracrodruon urundeuva* against *Nasutitermes corniger* and its mechanisms. *International Biodeterioration & Biodegradation*. (65), 52-59. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2010.05.015>.

Napoleão, T. H., Pontual, E., Lima, T. A., Santos, V. D. L., Sá, R. A., Coelho, L. C. B. B., Navarro, D. M. A. F. & Paiva, V. M. G. (2012). Effect of *Myracrodruon urundeuva* leaf lectin on survival and digestive enzymes of *Aedes aegypti* larvae. *Parasitol Research*, (110), 609-616. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2529-7>.

Napoleão, T. H., Belmonte, B. R., Pontual, E., Albuquerque, L. P., Sá, R. A., Paiva, L. M., Coelho, L. C. B. B. & Paiva, V. M. G. (2013). Deleterious effects of *Myracrodruon urundeuva* leaf extract and lectin on the maize weevil, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae). *Journal of Stored Products Research*, (54), 26-33. <https://10.1016/j.jspr.2013.04.002>.

Naruzawa. E. S. & Papa, M. F. S. (2011). Antifungal activity of extracts from brazilian Cerrado plants on *Colletotrichum gloeosporioides* and *Corynespora cassiicola*. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 13(4), 408-412. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722011000400006>.

Nascimento, J. E. M., Freitas, B. M., Pacheco Filho, A. J. S., Pereira, E. S., Meneses, H. M., Alves, J. E. & Silva, C. I. (2019b). Temporal variation in production nutritional value of pollen used in the diet of *Apis mellifera* L. in a seasonal semideciduous forest. *Sociobiology*, 66(2), 263-273. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7529>.

Nascimento, L., Nogueira, G. A., Alves, T. R. C., Araújo, M. B. M., Dombroski, J. L. D., Machado, F. S. & Ambrósio, M. M. Q. (2019a). Sanitary quality in seeds from species of

Caatinga biome and control methods for fungi. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 3(12), 945-950. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2019.v31.i12.2044>.

Nunes, Y. R. F., Fagundes, M., Almeida, H. S., & Veloso, M. D. M. (2008). Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão- Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. *Revista Árvore*, Viçosa, 32(2), 233-243. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000200006>.

Nunes, Y. R. F., Fagundes, V. C. A., Veloso, M. D. M., Gonzaga, A. P. D., Domingues, E. B. S., Almeida, H. S., Castro, G. C. & Santos, R. M. (2015). Sobrevivência e crescimento de sete espécies arbóreas nativas em uma área degradada de floresta estacional decidual, norte de Minas Gerais. *Revista Árvore*, 39(5), 801-810. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-67622015000500003>.

Oliveira, R. L. C., Lins Neto, E. M. F., Araujo, E. L. & Albuquerque, U. P. (2007). Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in an area of caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). *Environment Monitoring and Assessment*, (132), 189–206. <https://doi.org/10.1007/s10661-006-9528-7>.

Oliveira, F. C. S., Barros, R. F. M. & Moita Neto, J. M. (2010). Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 12(3), 282-301. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000300006>.

Oliveira, L. M. B., Bevilaqua, C. M. L., Macedo, I. T. F., Morais, S. M., Machado, L. K. A., Campello, C. C. & Mesquita, M. A. (2011). Effects of *Myracrodruon urundeuva* extracts on egg hatching and larval exsheathment of *Haemonchus contortus*. *Parasitology Research*, (109), 893–898. <https://doi.org/10.1007/s00436-011-2331-6>.

Oliveira, D. R., Brito Junior, F. E., Sampaio, L. A., Torres, J. C., Ramos, A. G. B. & Nunes, A. A. (2012). Ethnopharmacological usage of medicinal plants in genitourinary infections by residents of chapada do Araripe, Crato, Ceará – Brazil. *Revista Brasileira de Promoção de Saúde*, 25(3), 278-286. <https://doi.org/10.5020/18061230.2012.p278>.

Oliveira, F. P., Fernandes Filho, E. I., Soares, P. & Souza, A. L. (2013). Mapeamento de fragmentos florestais com monodominância de aroeira a partir da classificação supervisionada de imagens Rapideye. *Revista Árvore*, 37(1), 151-161. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000100016>.

Oliveira, M. S., Campos, M. A. S., Albuquerque, U. P. & Silva, F. S. B. (2013a). Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) affects biomolecules content in *Myracrodruon urundeuva* seedlings. *Industrial Crops and Products*, (50), 244-249. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.041>.

Oliveira, F. P., Souza, A. L. & Fernandes-Filho, E. I. (2014). Caracterização da monodominância de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All) no município de Tumiritinga-MG. *Ciência Florestal*, 24(2), 299-311. <https://doi.org/10.5902/1980509814568>.

Oliveira, A. S., Ferreira, C. S., Graciano-Ribeiro, D. & Franco, A. C. (2015a). Anatomical and morphological modifications in response to flooding by six Cerrado tree species. *Acta Botanica Brasilica*, 29(4), 478-488. <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb0035>.

Oliveira, F. P., Fernandes Filho, E. I., Souza, A. L., Soares, P. (2015b). Mapeamento de florestas monodominadas por *Myracrodruon urundeuva* com imagens TM - Landsat 5 e Rapideye. *Floresta e Ambiente*, 22(3), 322-33. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.090114>.

Oliveira, J. M. G.; Pereira, L. J. C., Moura, E. R., Sousa, M. R. S. C., Sales, V. A. B., Silva, S. M. M. S., Lira, S. R. S. & Costa, A. P. R. (2016). Toxicidade subaguda do extrato etanólico das folhas de *Myracrodruon urundeuva* sobre o ciclo estral de ratas Wistar. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 18(2), 539-546. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15\\_158](https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_158).

Oliveira, F. A., Rorato, C., Almeida-Apolônio, A. A., Rodrigues, A. B., Barros, A. L., Sangalli, A., Arena, A. C., Mota, J. S., Grisolia, A. B. & Oliveira, K. M. P. (2017). *In vitro* antifungal activity of *Myracrodruon urundeuva* Allemão against human vaginal *Candida* species. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, (89), 2423-2432. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170254>.

Oliveira, B. S., Pereira, L. G. R., Azevêdo, J. A. G., Rodrigues, J. P. P., Araújo, G. G. L., Maurício, R. M., Machado, F. S., Campos, M. M., Martins, T. L. T. & Tomich, T. R. (2018a). In vitro screening of plants from the Brazilian Caatinga biome for methanogenic potential in ruminant nutrition. *Environmental Science and Pollution Research*. (25), 35538-35547. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3446-4>.

Oliveira, D. M., Lima, A. L. A., Diniz, V. B., Santos, C. E. R. S., Silva, S. L. F. & Simões, A. V. (2018b). Inoculation of plant-growth-promoting rhizobacteria in *Myracrodruon urundeuva* Allemão supports in tolerance to drought stress. *Journal of Plant Interactions*, 13(1), 91–99. <https://doi.org/10.1080/17429145.2018.1432770>.

Oliveira, G. M., Silva, F. F. S., Araujo, M. V., Costa, D. C. C., Gomes, S. E., Matias, J. R., Angelotti, F., Cruz, C. R. P., Seal, C. E. & Dantas, B. F. (2019). Environmental stress, future climate, and germination of *Myracrodruon urundeuva* seeds. *Journal of Seed Science*, 41(1), 032-043. <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1545v41n1191945>.

Otsubo, H. C. B., Moraes, M. L. T., Moraes, M. A., Neto, M. J., Freitas, M. L. M., Costa, R. B., Resende, M. D. & Sebbenn, A. M. (2015). Variação genética para caracteres silviculturais em três espécies arbóreas da região do bolsão sul-mato-grossense. *Cerne*, 21(4), 535-544. <https://doi.org/10.1590/01047760201521041317>.

Pádua, A. P. S. L., Freire, K. T. L. S., Oliveira, T. G. L., Silva, L. F., Araújo-Magalhães, G. R., Agamez-Montalvo, G. S., Silva, I. R., Bezerra, J. D. P. & Souza-Motta, C. M. (2019). Fungal endophyte diversity in the leaves of the medicinal plant *Myracrodruon urundeuva* in a Brazilian dry tropical forest and their capacity to produce L-asparaginase. *Acta Botanica Brasilica*, 33(1), 39-49. <https://doi.org/10.1590/0102-33062018abb0108>.

Paulino, R. C., Henriques, G. P. S. A., Moura, O. V. S., Coelho, M. F. B. Azevedo, R. A. B. (2012). Medicinal plants at the Sítio do Góis, Apodi, Rio Grande do Norte state, Brazil. *Revista Brasileira de Farmacologia*, 22(1), 29-39. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000203>.

Penido, A. B., Morais, S. M., Ribeiro, A. B., & Silva, A. Z. (2016). Ethnobotanical study of medicinal plants in Imperatriz, state of Maranhão, Northeastern Brazil. *Acta Amazônica*, 46(4), 345-354. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201600584>.

Penido, A. B., Morais, S. M., Ribeiro, A. B., Alves, D. R., Rodrigues, A. L. M., Santos, L. H. & Menezes, J. E. S. A. (2017). Medicinal Plants from Northeastern Brazil against Alzheimer's Disease. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, (2017), 1-7.

Pereira Júnior, L. R., Andrade, A. P., Araujo, K. D., Barbosa, A. S. & Barbosa, F. M. (2014). Espécies da Caatinga como alternativa para desenvolvimento para novos fitofármacos. *Floresta e Ambiente*, 21(4), 509-520. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.024212>.

Pereira, V. S., Barros, L. M., Brito, A. M., Duarte, A. E. & Maia, A. J. (2014). Uso da *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira do sertão) pelos agricultores no tratamento de doenças. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 19(1), 51-60.

Pinho, L., Souza, V. V. S., Sobrinho, E. M., Almeida, A. C. & Martins, E. R. (2012). Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoolicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira, barbatimão, erva baleeira e do farelo da casca de pequi. *Ciência Rural*, 42(2). <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000003>.

Pires, J. G., Zabini, S. S., Braga, A. S., Fabris, R. C., Andrade, F. B., Oliveira, R. C. & Magalhães. A. C. (2018). Hydroalcoholic extracts of *Myracrodruon urundeuva* All. and *Qualea grandiflora* Mart. leaves on *Streptococcus mutans* biofilm and tooth demineralization. *Archives of Oral Biology*, (91), 17–22. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.04.005>.

Pires, J. G., Braga, A. S., Andrade, F. B., Saldanha, L. L., Dokkedal, A. L., Oliveira, R. C. & Magalhães. A. C. (2019). Effect of hydroalcoholic extract of *Myracrodruon urundeuva* All. And *Qualea grandiflora* Mart. Leaves on the viability and activity of microcosm biofilm and on enamel demineralization. *Journal of Applied Oral Science*, (27), 1-9. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0514>.

Portaria IBAMA n. 37-N, de 03 de abril de 1992. Reconhece como lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção a relação que apresenta. Recuperado de <http://www.mma.gov.br>.

Portaria MMA N. 443, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Recuperado de <http://www.cncflora.jbrj.gov.br/>.

Portaria SEMA n. 40 de 21 de agosto de 2017. Torna pública a Lista Oficial das Espécies Endêmicas da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia.

Pupin, S., Freitas, M. L. M., Canuto, D. S. O., Silva, A. M., Marin, A. L. A. & Moraes, M. L. T. (2017a). Variabilidade genética e ganhos de seleção em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. *Nativa*, 5(1), 59-65. <https://doi.org/10.5935/2318-7670.v05n01a10>.

Pupin, S., Ribeiro Júnior, W. A., Alzate-Marin, A. L., Moraes, M. A., Silva, J. R. & Moraes, M. L. T. (2017b). Variação genética para compostos bioquímicos em sementes de aroeira procedente de uma população antropizada. *Nativa*, 5(5), 349-354. <https://doi.org/10.5935/2318-7670.v05n05a08>.

Queiroz, C. R. A. A., Morais, S. A. L. & Nascimento, E. A. (2002). Caracterização dos taninos da aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva*). *Revista Árvore*, 26(4), 485-492. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000400011>.

Queiroz, T., Silva, M. L., Jardim, F. C. S., Vale, R., Valente, M. D. R. & Pinheiro, J. (2017). Índice de valor de importância de espécies arbóreas da Floresta Nacional do Tapajós via análises de componentes principais e de fatores. *Ciência Florestal*, 27(1), 47-59. <https://doi.org/10.5902/1980509826446>.

Resolução SMA n.57, de 5 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo.

Resolução SMA n. 48, de 21 de setembro de 2004. Publicar a lista oficial das espécies da flora do Estado de São Paulo ameaçadas de extinção, seguindo recomendação do Instituto de Botânica de São Paulo.

Ribeiro, D. A., Macêdo, M. S., Araújo, T. M. S., Silva, M. A. P., Lacerda, S. R. & Souza, M. M. A. (2013). Prioridade de conservação para espécies medicinais lenhosas em uma área de caatinga, Assaré, Ceará, Brasil. *Cadernos de Cultura e Ciência* 12(1), 46-57. <https://doi.org/10.14295/cad.cult.cienc.v12i1.575>.

Rodrigues, V. M. S., Silva, J. O., Eisenlohr, V. & Gegr, S. (2015). Climate change effects on the geographic distribution of specialist tree species of the Brazilian tropical dry forests. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3), 679-684. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.20913>.

Roque, A. A., Rocha, R. M. & Loiola, M. I. B. (2010). Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 12(1), 31-42. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000100006>.

Santos, C. M., Oliveira, R. C., Roig, H. L. & Requia Júnior, W. J. (2014). Biomonitoramento passivo com casca de aroeira vermelha (*Myracrodruon urundeuva* Lorenzi Harri) para verificar a variabilidade espacial da poluição atmosférica em uma região do Distrito Federal, Brasil. *Engenharia Sanitária Ambiental*, 19(4), 453-460. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014019000000666>.

Santos, R. M., Barbosa, A. C. M. C., Almeida, H. S., Vieira, H. S., Santos, V. F.; Carvalho, D. A. & Oliveira-Filho, A. T. (2011). Estrutura e florística de um remanescente de caatinga arbórea em Juvenília, norte de Minas Gerais, Brasil. *Cerne*, 17(2), 247-258. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602011000200013>.

Saraiva, M. E., Ulisses, A. R. A., Ribeiro, D. A., Oliveira, L. G. S., Madêdo, D. G., Sousa, F. F. S., Menezes, I. R. A., Sampaio, E. S. B. & Souza, M. M. A. (2015). Plant species as a therapeutic resource in áreas of the savanna in the state of Pernambuco, Northeast Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, (171), 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.05.034>.

Sarria, A. L. F., Silva, T. L., Oliveira, J. M., Oliveira, M. A. R., Fernandes, J. B., Silva, M. F. G. F. Vieira, V. C.; Venancio, T., Alves Filho, E. G., Batista Jr, J. M. & Guido, R. C. (2018). Dimeric chalcones derivatives from *Myracrodruon urundeuva* act as cathepsin V inhibitors. *Phytochemistry*, (154), 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2018.06.009>.

Scalon, S. P. Q., Mota, L. H. S. & Mussury, R. M. (2013). Osmotic conditioning and shading on the germination and on the initial growth of *Myracrodruon urundeuva* Allemão seedlings. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(2), 799-811. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013005000031>.

Scalon, S. P. Q., Scalon Filho, H. & Masetto, T. E. (2012). Aspectos da germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de aroeira. *Cerne*, 18(4), 533-539. <https://doi.org/10.1590/S0104-77602012000400002>.

SiBBR (2020). Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. (n.d.). <https://www.sibbr.gov.br/>

Silva, C. O. & Albuquerque, U. P. (2005). Woody medicinal plants of the caatinga in the state of Pernambuco (Northeast Brazil). *Acta Botanica Brasilica*, 19(1), 17-26. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000100003>.

Silva, O. V., Leite, D. S., Bernardes, L. A. & Paiva, J. G. A. (2011a). Morphology, anatomy and histochemistry of the leaves of *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 10(1), 56-66.

Silva, C., Napolitano, A., Eletto, D., Rodrigues, C. M., Pizza, C. & Vilegas, W. (2011b). Characterization of gallotannins from *Astronium* species by flow injection analysis-electrospray ionization-ion trap-tandem mass spectrometry and matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry. *European Journal of Mass Spectrometry*, (17), 365-375. <http://dx.doi.org/10.1255/ejms.1141>.

Silva, F. S., Ramos, M. A., Hanazaki, N. & Albuquerque, U. P. (2011c). Dynamics of traditional knowledge of medicinal plants in a rural community in the Brazilian semi-arid

region. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 21(3), 382-391. <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000054>.

Silva, M. I. G., Melo, C. T., Vasconcelos, L. F., Carvalho, A. M. R. & Sousa, F. C. F. (2012). Bioactivity and potential therapeutic benefits of some medicinal plants from the Caatinga (semi-arid) vegetation of Northeast Brazil: a review of the literature. *Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 22(1). <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2011005000171>.

Silva, A. M. O., Freire, F. J., Barbosa, M. D., Ferreira, R. L. C., Freire, M. B. G. S., Alves Junior, F. T., Freire, C. S. & Silva, A. C. F. (2018a). Compartmentalization and efficiency biological of nitrogen utilization in dry tropical forest. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 13(2), 1-8. <https://doi.org/10.5039/agraria.v13i2a5519>.

Silva, F. S. B. & Maia, L. C. (2018b). Mycorrhization and phosphorus may be an alternative for increasing the production of metabolites in *Myracrodruon urundeuva*. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, (30), 297-302. <https://doi.org/10.1007/s40626-018-0123-4>.

Silva, G. Z., Bruno, R. L. A., Martins, C. C., Azevedo, A. I. B., Azevedo, C. F. & Lima, R. S. (2017a). Morphoanatomy of *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. seedlings submitted to different levels of water in the soil. *Bioscience Journal*, 33(5), 1321-1331. <https://doi.org/10.14393/BJ-v33n5a2017-36531>.

Silva, L. L. H., Oliveira, E., Calegari, L., Pimenta, M. A. C., Pimenta, A. S., Dantas, M. K. L. (2017b). Características Dendrométricas, Físicas e Químicas da *Myracrodruon urundeuva* e da *Leucaena leucocephala*. *Floresta e Ambiente*, (24), 1-8. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.002216>.

Silva, L. L. H., Oliveira, E., Calegari, L., Pimenta, M. A. C., Pimenta, A. S. & Dantas, M. K. L. (2018c). Características energéticas do carvão vegetal de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão) e leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit). *Ciência Florestal*, 28(1), 412-419. <https://doi.org/10.5902/1980509831619>.

Silva, N. F., Hanazaki, V., Albuquerque, U. P., Almeida Campos, J. L., Feitosa, I. S. & Araújo, E. L. (2019). Local Knowledge and Conservation Priorities of Medicinal Plants near a Protected Area in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, (2019), 1-18. <https://doi.org/10.1155/2019/8275084>.

Siqueira, F. F. S., Oliveira, J., Ferraz, C. S., Oliveira, C. R. F. & Matos, C. H. C. (2014). Atividade acaricida de extratos aquosos de plantas de caatinga sobre o ácaro verde da mandioca. *Revista Caatinga*, 27(4), 109-116.

Siqueira-Silva, A. I., Pereira, E. G., Modolo, L. C. & Paiva, E. A. S. (2016). Leaf structural traits of tropical woody species resistant to cement dust. *Environment Science Pollution Research*, (23), 16104-16114. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6793-z>.

Siqueira-Silva, A. I., Pereira, E. G., Lemos-Filho, J. P., Modolo, L. C. & Paiva, E. A. S. (2017). Physiological traits and antioxidant metabolism of leaves of tropical woody species challenged with cement dust. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, (144), 307-314. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.06.041>.

Soares, A. M. S., Oliveira, J. T. A., Rocha, C. Q., Ferreira, A. T. S., Perales, J., Zanatta, A. C., Vilegas, W., Silva, C. R. & Costa-Junior, L. M. (2018). *Myracrodruon urundeuva* seed exudates proteome and anthelmintic activity against *Haemonchus contortus*. *Plos One*, 13(7), 1-12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200848>.

Sobreira, A. C. M., Pinto, F. C. L., Florêncio, K. G. D., Wilke, D., Staas, C. C., Streit, R. A. S., Freire, F. C. O., Pessoa, O. D. L., Trindade-Silva, A. E. & Canuto, K. M. (2018). Endophytic fungus *Pseudofusicoccum stromaticum* produces cyclopeptides and plant-related bioactive rotenoids. *Royal Society of Chemistry Advances*, (8), 35575-35586. <https://doi.org/10.1039/C8RA06824K>.

Sousa, C. M. M., Silva, H. R., Vieira-Jr, G. M., Ayres, M. C., Costa, C. L. S., Araújo, D. S., Cavalcante, L. C. D., Barros, E. D., Araújo, V. B. M., Brandão, M. S. & Chaves, M. H. (2007). Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova*, 30(2), 351-355. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200021>.

Sousa, L. F., Maurício, R. M., Moreira, G. R., Gonçalves, L. C., Borges, I. & Pereira, L. G. R. (2010). Nutritional evaluation of “Braquiaraão” grass in association with “Aroeira” trees in a silvopastoral system. *Agroforest System*, (79), 189-199. <https://doi.org/10.1007/s10457-010-9297-8>.

Souza, T. M.; Farias, D. F.; Soares, B. M. Viana, M. P.; Lima, G. P. G.; Machado, L. K. A.; Morais, S. M.; Carvalho, A. F. U. (2011). Toxicity of brazilian plant seed extracts to two strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and nontarget animals. *Journal of Medical Entomology*, 48(4), 846-851. <https://doi.org/10.1603/me10205>.

Souza, T. M., Cunha, A. P., Farias, D. F., Machado, L. K., Morais, S. M., Ricardo, N. M. P. S. & Carvalho, A. F. U. (2012). Insecticidal activity against *Aedes aegypti* of m-pentadecadienyl-phenol isolated from *Myracrodruon urundeuva* seeds. *Pest Management Science*, (68), 1380-1384. <https://doi.org/10.1002/ps.3316>.

Souza, T. M., Menezes, E. S. B., Oliveira, R., Almeida Filho, L. C. P., Martins, J. M., Moreno, F. B., Monteiro-Moreira, A. C. O., Moura, A. A. A. & Carvalho, A. F. U. (2015). Further evidences for the mode of action of the larvicidal m-pentadecadienyl-phenol isolated from *Myracrodruon urundeuva* seeds against *Aedes aegypti*. *Acta Tropica*, (152): 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.08.010>.

Souza, D. C. L., Rossini, B. C., Souza, F. B., Sebbens, A. M., Marino, C. L. & Moraes, M. L. T. (2018). Development of microsatellite markers for *Myracrodruon urundeuva* (F.F. & M.F. Allemão), a highly endangered species from tropical forest based on next-generation sequencing. *Molecular Biology Reports*, (45), 71-75. <https://doi.org/10.1007/s11033-017-4142-z>.

Souza, L. M., Barbosa, M. R., Morais, M. B., Palhares Neto, L., Ulisses, C. & Camara, T. R. (2020). Biochemical and morphophysiological strategies of *Myracrodruon urundeuva* plants under water deficit. *Biologia Plantarum*, (64), 20-31. <https://doi.org/10.32615/bp.2019.070>.

Trentin, D. S., Silva, D. B., Amaral, M. W., Zimmer, K. R., Silva, M., Lopes, N. P., Giordani, R. B. & Macedo, A. J. (2013). Tannins possessing bacteriostatic effect impair *Pseudomonas*

*aeruginosa* adhesion and biofilm formation. *Plos One*, 8(6), 1-13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066257>.

Trentin, D. S., Zimmer, K. R., Silva, M., Giordani, R. B. & Macedo, A. J. (2014). Medicinal plants from brazilian caatinga: antibiofilm and antibacterial activities against *Pseudomonas aeruginosa*. *Revista Caatinga*, 27(3), 264-271.

Tsukamoto Filho, A. A., Carvalho, J. L. O., Costa, R. B., Dalmoli, N. A. C. & Brondani, G. E. (2013). Regime de regas e cobertura de substrato afetam o crescimento inicial de mudas de *Myracrodruon urundeuva*. *Floresta e Ambiente*, 20(4), 521-529. <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.032>.

Tung, E. S. C., Freitas, M. L. M., Florsheim, S. M. B., Lima, I. L., Longui, E. L., Santos, F. W., Moraes, M. L. T. & Sebbenn, A. M. (2010). Variação genética para caracteres silviculturais e anatômicos da madeira em progênies de *Myracrodruon urundeuva* (Engler) Fr. Allem. *Scientia Forestalis*, 38(87), 499-508. <https://doi.org/10.1590/S0104-7760204000100008>.

Vasconcelos, J. N. C., Cardoso, N. S. V., Oliveira, L. M., Santana, J. R. F., Fernandez, L. G., Bello Boblitz, M. G. & Silva, M. L. C. (2012). Indução, caracterização bioquímica e ultra-estrutural de calos de aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 14(4), 592-597. <https://doi.org/10.1590/S1516-05722012000400004>.

Venturoli, F., Fagg, C. W. & Felfili, J. M. (2011). Desenvolvimento inicial de *Dipteryx alata* Vogel e *Myracrodruon urundeuva* Allemão em plantio de enriquecimento de uma floresta estacional semidecídua secundária. *Bioscience Journal*, 27(3), 482-493.

Viegas, M. P., Silva, C. L. S. P., Moreira, J. P., Cardin, L. T., Azevedo, C. R., Ciampi, A. Y., Freitas, M. L. M., Moraes, M. L. T. & Sebbenn, A. M. (2011). Diversidade genética e tamanho efetivo de duas populações de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., sob conservação ex situ. *Revista Árvore*, 35(4), 769-779. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622011000500002>.

Vieira, D. L. M., Coutinho, A. G. & Rocha, G. P. E. (2013). Resprouting ability of dry forest tree species after disturbance does not relate to propagation possibility by stem and root cuttings. *Restoration Ecology*, 21(3), 305-311. [https://doi: 10.1111/j.1526-100X.2012.00935.x](https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2012.00935.x).

Vieira, L. M., Castro, C. F. S., Dias, A. L. B. & Silva, A. R. (2015). Fenóis totais, atividade antioxidante e inibição da enzima tirosinase de extratos de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae). *Revista Brasileira Plantas Medicinai*s, 17(4), 521-527. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/13\\_033](https://doi.org/10.1590/1983-084X/13_033).

Virgens, I. O., Castro, R. D., Fernandez, L. G. & Pelacani, C. R. (2012). Comportamento fisiológico de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) submetidas a fatores abióticos. *Ciência Florestal*, 22(4), 681-692. <http://dx.doi.org/10.5902/198050987550>.

Volpato, G. H. & Martins, S. (2013). The bird community in naturally regenerating *Myracrodruon urundeuva* (Anacardiaceae) forest in Southeastern Brazil. *Revista Biologia Tropical*, 61(4), 1585-1595.

Xavier, M. A., Matos, C. H. C., Oliveira, C. R. F., Sá, M. G. R. & Sampaio, G. R. M. (2015). Toxicidade e repelência de extratos de plantas da caatinga sobre *Tetranychus bastosi* Tutler, Baker & Sales (Acari: Tetranychidae) em pinhão-mansão. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 17(4), 790-797.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Flávia Regina Domingos – 70%

Maria Arlene Pessoa da Silva – 30%