

Perfil fitoquímico, ensaio microbiológico e toxicidade frente a *Artemia salina* do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A.

Ronilson Ferreira Freitas^{1*}
Paulo Roberto Aguiar Lima²
Mônica Amorim Pimentel²
Priscila Regina Queiroz²

1. Biólogo (Universidade Metropolitana de Santos). Doutorando em Ciências da Saúde (Universidade Estadual de Montes Claros). Professor das Faculdades Integradas do Norte de Minas, Brasil.

2. Acadêmico de Farmácia (Faculdades Unidas do Norte de Minas, Brasil).

*Autor para correspondência: ronnypharmacia@gmail.com

RESUMO

A população brasileira utiliza as plantas medicinais como fonte terapêutica natural, baseados em heranças étnicas e culturais transmitidas por gerações, caracterizadas de forma única de cada região. Não somente como recurso medicinal alternativo, mas também como única fonte terapêutica acessível para muitas comunidades. Sendo assim, este estudo objetivou avaliar o perfil fitoquímico, a atividade antimicrobiana e a toxicidade frente a *Artemia salina* do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. Trata-se de um estudo com objetivos descritivos e com procedimentos experimentais. O material vegetal foi coletado na região do município de Montes Claros, Norte de Minas. Foi obtido o extrato da entrecasca sobre maceração exaustiva, posteriormente se realizou os testes fitoquímicos, onde através destes foram detectados a presença de: taninos, flavonóides, alcaloides e saponinas. A atividade antimicrobiana foi realizada através do método de análise antibiograma, onde o extrato da entrecasca se mostrou eficaz na inibição dos microrganismos ao qual foi exposto, sua verificação da toxicidade frente a *Artemia salina*, revelou um elevado grau de toxicidade do extrato da sua entrecasca.

Palavras-chave: Plantas Medicinais, Fitoterápicos, *Myracrodruon urundeuva* A.

ABSTRACT

The Brazilian population uses medicinal plants as a natural therapeutic source, based on ethnic and cultural heritages transmitted by generations, characterized in a unique way of each region. Not only as an alternative medical resource, but also as the only accessible therapeutic source for many communities. Therefore, the objective of this study was to evaluate the phytochemical profile, antimicrobial activity and toxicity of *Artemia salina* from the strains of *Myracrodruon urundeuva* A. It is a study with descriptive objectives and experimental procedures. The plant material was collected in the region of the municipality of Montes Claros, North of Minas Gerais. It was obtained the extract of the binder on exhaustive maceration, after which the phytochemical tests were performed, where through these were detected the presence of: tannins, flavonoids, alkaloids and saponins. The antimicrobial activity was performed through the antibiogram analysis method, where the extract of the peel was effective in inhibiting the microorganisms to which it was exposed, and its toxicity check against *Artemia salina*, revealed a high degree of toxicity of the extract of its peel.

Keywords: Medicinal Plants; Herbal Medicine; *Myracrodruon urundeuva* A.

1. Introdução

O uso de plantas medicinais como tratamento é uma das mais antigas formas de práticas medicinais da humanidade. Há relatos do seu uso com finalidade terapêutica, datados por volta do ano 3000 a. C. Denomina-se como planta medicinal toda planta ou parte da mesma que possua substância ou classe delas que seja responsável pela ação terapêutica. O uso de plantas medicinais emerge de uma grande miscigenação de culturas e saberes indígenas juntamente com outros povos o qual se destacam os africanos e europeus, trazendo consigo os mais variáveis espécimes de plantas e conhecimentos (ANVISA, 2010; TOSCANO RICO, 2011; RIBEIRO et al., 2013).

No Brasil, essa prática vem sendo amplamente utilizada como recurso medicinal alternativo, proporcionando uma coexistência etnobotânica homem e flora a fim de garantir a manutenção da saúde. Geralmente plantas medicinais são mais acessíveis em algumas comunidades, principalmente as mais longínquas dos grandes centros, se comparada com os medicamentos alopáticos, se tornando muitas vezes a única forma terapêutica dessas localidades (BEVILACQUA, 2010; MOTTA; LIMA; VALE, 2016).

O aproveitamento eficaz das propriedades dessas plantas vai depender da forma correta do seu manuseio para que não se perca parte ou total eficácia do princípio ativo liberado por ela. Na sua grande maioria, efeitos colaterais relacionados ao uso de plantas medicinais não se caracterizam no consumo de fato, mas sim, com o processamento e preparo para uso, além da identificação de forma errada da planta na hora da colheita (ARNOUS; SANTOS; BEINNER, 2005).

Segundo Barreto et al., (2007), a fitoterapia vem se tornando um fenômeno social abrangente a cada dia, onde se destaca homem e natureza como forma sustentável e usual na medicina alternativa ou complementar. Denomina-se fitoterapia o estudo de plantas medicinais aplicadas na cura de doenças. Medicamentos fitoterápicos podem ser vistos como aqueles que possuem matéria prima única e exclusivamente de origem vegetal (casca, folhas, extratos, sucos, exsudato, óleo entre outros) (RIBEIRO et al., 2013).

Uma das principais espécies e mais utilizáveis como planta medicinal na fitoterapia, principalmente em regiões situadas no cerrado norte mineiro é a *Myracrodruon urundeuva* A., conhecida popularmente como aroeira, pertencente à família *Anacardiaceae*, que é uma família de plantas constituídas por aproximadamente 76 gêneros e 600 espécies, tendo seu gênero subdividido em 5 ramificações (*Anacardiaceae*, *Dobineae*, *Rhoeae*, *Semecarpeae*, e *Spondiadeae*), com toxicidade constatada em cerca de 25% desses gêneros (CORREIA; DAVID; DAVID, 2006).

A aroeira é caracterizada como uma planta de médio a alto porte, de crescimento lento, possui galhos predominantemente delgados, flores pequenas e de cor creme, seus frutos são pequenos de forma ovalada, curtamente afunilados, é uma planta que floresce entre os meses de julho a agosto, frutificando entre os meses de setembro a outubro. Sua madeira é bem característica, destaca-se pela resistência mecânica e a pragas por conter substâncias capazes de resistir principalmente a ataques de fungos e cupins (PEREIRA et al., 2014).

Possui uma entrecasca rica em substâncias fenólicas onde se destaca no uso medicinal (CORREIA; DAVID; DAVID, 2006). É uma

planta decídua, seletiva xerófila e heliófila, características marcantes de vegetações encontradas em regiões de solos secos e rochosos. Na sua entrecasca se encontra propriedades antiinflamatórias, cicatrizantes, adstringentes entre outras, sendo esta parte da planta a mais utilizada para fins terapêuticos, ela também possui grande valor comercial, por ser utilizada na indústria moveleira entre outros (CORREIA; DAVID; DAVID, 2006; NUNES et al., 2008).

Sua importância étnica cultural baseia-se principalmente no seu uso como fonte de propriedades medicinais comprovadas cientificamente, sendo estas antiinflamatórias, antimicrobianas e antifúngicas. Usada popularmente como cicatrizante e em processos diarreicos e de disenterias (BRAGA, 1976).

Atualmente não se encontra uma quantidade satisfatória de estudos sobre *Myracrodruon urundeuva* A. com foco no seu uso como planta medicinal, o que se torna uma carência notável, relativo a estudos que indiquem e comprovem sua eficácia perante seu uso na medicina popular. Neste sentido, esse estudo teve como objetivo avaliar o perfil fitoquímico, a atividade antimicrobiana e a toxicidade frente a *Artemia salina* do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A.

Metodologia

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo com objetivos descritivos e com procedimento experimental, utilizando amostras da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A., coletada em região do cerrado, no município de Montes Claros, Norte de Minas Gerais.

Preparo do material vegetal

A entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. foi seca à sombra e triturada em moinho de facas e a massa determinada em balança de precisão. O extrato fora obtido por maceração exaustiva no período de quatro semanas consecutivas, em etanol P.A./água (9:1) e concentrado em evaporador rotativo.

Testes Fitoquímicos

Identificação de Taninos

A quantidade de material vegetal de 1,0 g pulverizado fora aquecida, até ebulição, em tubo de ensaio com 10 mL de água. O extrato foi filtrado e em seguida submetido a reações de identificação com gelatina 2%, cafeína 1% e $Pb(AcO)_2$ a 10%. As reações de identificação se basearam na turvação do meio e precipitação dos compostos resultantes. Para identificação de taninos condensados e hidrolisáveis realizou-se a reação com $FeCl_3$ a 2%. A cor azul indicou taninos hidrolisáveis e a cor verde taninos condensados (MAURO et al., 2002; RODRIGUES; SOUZA FILHO; FERREIRA, 2009).

Identificação de Flavonóides

A quantidade de 1,0 g de material vegetal em pó foi aquecido em banho-maria, com 10 mL de etanol 70%. Em seguida o extrato fora filtrado e submetido à identificação pelo teste de Shinoda e pela reação com $AlCl_3$ (MOUCO; BERNARDINO; CORNÉLIO, 2003; LIMA et al., 2009):

- Reação de Shinoda: 2,0 mL de extrato etanólico foram colocados em tubo de ensaio e foram adicionados fragmentos de magnésio metálico. Em seguida, foram adicionados 1,0 mL de HCl concentrado. A coloração rósea ou vermelha indicou a presença de flavonóides.
- Reação de cloreto de alumínio: umedeceram-se fitas de papel de filtro no extrato alcoólico. Gotas de solução de $AlCl_3$ a 5% foram colocadas na área umedecida e comparadas sob luz ultravioleta. A reação positiva foi representada pela intensificação da fluorescência da amostra.

Identificação de Alcalóides

A identificação de alcalóides se realizou a partir das extrações ácidas e básicas do material vegetal (SILVA et al., 2010):

- Extração ácida: 5,0 g do extrato da entrecasca pulverizada foi levado a ebulição durante 15 minutos com HCl 10%. O extrato obtido foi filtrado, alcalinizado com NH_4OH e extraído com

duas porções de 10 mL de clorofórmio. Após a filtração, o solvente se evaporou em banho-maria e o seu resíduo fora dissolvido em HCl 10%. Em seguida realizaram-se os testes com os reativos gerais de alcalóides (Dragendorff, Mayer e Bouchardat/Wagner).

- Extração básica: 5,0 g material vegetal em pó foi macerado, durante 30 minutos, em 40 mL de éter etílico, 1,5 mL de NH_4OH e 1,5 mL de água destilada. Após sua filtração, realizou-se extração com HCl a 10%. Em seguida, foram realizados os testes com os reativos gerais para alcalóides.

Identificação de Saponinas

Extrato da entrecasca em quantidade de 1,0 g em pó foi aquecido até a ebulição com 10 mL de água. Após o resfriamento, houve a filtração do extrato. O líquido resultante foi agitado vigorosamente em tubo de ensaio hermeticamente fechado durante 15 segundos. A formação de espuma persistente por mais de 15 minutos representou a positividade da reação (MOUCO; BERNARDINO; CORNÉLIO, 2003; LIMA et al., 2009).

Identificação de Antraquinonas Livres

Para identificação de antraquinonas livres foram feitas duas reações (MOUCO; BERNARDINO; CORNÉLIO, 2003):

- Reação de Bornträger direta: pesou-se 0,2 gramas do extrato da entrecasca transferindo-os para um tubo de ensaio. Em seguida adicionou-se 5,0 mL de solução de NH_4OH diluída. A reação positiva é evidenciada pela coloração rósea ou avermelhada do extrato.
- Reação de Bornträger com prévia hidrólise ácida: 1,0 gramas do material vegetal foi pesado e transferido para tubo de ensaio. Em seguida adicionou-se 8,0 mL de etanol a 25% e aqueceu na chama por um minuto. O extrato obtido foi filtrado para tubo de ensaio contendo 4,0 mL de H_2SO_4 5%. O tubo foi aquecido levemente, onde se adicionou 5,0 mL de éter etílico para extração durante três minutos. A fase orgânica foi decantada para outro tubo de ensaio onde se adicionou na fase aquosa 5,0 mL de NH_4OH diluído. O tubo foi agitado fortemente e, em seguida, deixado em repouso. A reação positiva foi evidenciada pela coloração rósea ou avermelhada.

Identificação de Glicosídeos Cardiotônicos

Com base no que foi descrito por Sofiati (2009) para a identificação de glicosídeos cardiotônicos, 2,0 g do material vegetal foram pulverizados e pesados em seguida colocados em um tubo de ensaio. Onde se adicionou 30 mL de etanol 50% o mesmo foi aquecido por um minuto. O extrato foi filtrado com algodão para um béquer. Em seguida adicionados 10 mL de solução saturada de $Pb(AcO)_2$, agitando cuidadosamente e deixou em repouso por cinco minutos. A suspensão foi filtrada, cuidadosamente, para um funil de separação. Adicionando 20 mL de água destilada e extraindo a solução hidroalcoólica com duas porções de 15 mL de clorofórmio. Para a identificação utilizou-se as reações abaixo:

- Reação de Liebermann-Burchard: 3,0 mL do extrato clorofórmico foram evaporados e suspensos com 0,5 mL de anidrido acético. O extrato resultante foi transferido para tubo de ensaio contendo 1,0 mL de H_2SO_4 concentrado. A reação foi considerada positiva com aparecimento da coloração castanho-avermelhado.
- Reação de Keller-Killiani: 3,0 mL do extrato clorofórmico fora evaporado e o resíduo formado, dissolvido em 1,0 mL de ácido acético glacial. Onde se adicionou de 8 a 10 gotas de $AlCl_3$ 2%. A solução resultante foi transferida, cuidadosamente, para tubo de ensaio contendo 1,0 mL de H_2SO_4 concentrado. A observação da cor castanho-avermelhado na zona de contato dos líquidos indicou positividade da reação.

Ensaio Microbiológico

Extrato Teste

Para os testes antimicrobianos foi testado o extrato bruto hidroalcoólico preparado a partir de 250 mg do extrato bruto seco para 1,0 mL de solução salina *tween* 5%.

Microrganismos utilizados

Para determinação da atividade antimicrobiana, foram utilizadas cepas de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC25922), *Cândida albicans* (ATCC10231), originárias da *American Type Culture Collection* (ATCC) disponíveis no Laboratório de Microbiologia do Instituto de Ciências da Saúde das Faculdades Integradas do Norte de Minas – ICS/FUNORTE.

Preparo do Inóculo

Para testar a viabilidade das cepas, estas foram inoculadas em ágar TSA e incubadas a 35 ±2°C por 24 horas (FLORÃO, 2006). Após esse período foram preparadas suspensões das cepas teste em solução salina estéril (NaCl a 0,85% p/v) e padronizadas comparando com o tubo 0,5 da escala McFarland (0,1 mL de cloreto de bário a 1% + 9,9 mL de ácido sulfúrico a 1%) (NCCLS, 2003).

A comparação com o tubo 0,5 da escala McFarland foi realizada o olho nu com luz suficiente. Tal procedimento resulta em suspensão contendo aproximadamente 1,5x10⁸ Unidades Formadoras de Colônia - (UFC/mL) (ROYO, 2008).

Atividade Antimicrobiana

A atividade antimicrobiana foi realizada através da técnica de disco-difusão, que é preconizada pelo *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS) e está normatizada como parâmetro de análise antimicrobiana na Farmacopeia Brasileira. Trata-se de um método laboratorial que pode ser empregado para predizer a sensibilidade *in vitro* de bactérias frente aos agentes antimicrobianos (MAIA-ARAÚJO, 2011). Nesta técnica, utilizou-se discos de papel impregnados com quantidades definidas do antimicrobiano. Estes discos foram colocados em contato com a superfície úmida do ágar, já semeado com uma suspensão microbiana. A amostra foi absorvida pelo papel de filtro e o seu conteúdo se difundiu no meio circundante. Após a incubação, na placa semeada com a suspensão bacteriana, ocorreu o desenvolvimento

das células no ágar e, simultaneamente, a difusão do antimicrobiano, em seguida se comparou os halos de inibição dos antibióticos controles, com os halos de inibição do extrato da entrecasca (COLE, 1994; KONEMAN et al., 2001).

Como controles positivos foram utilizados os antibióticos: Sulfazotrim, Oxacilina e Nistatina, para os seus respectivos inóculos.

Avaliação da letalidade para larvas de *Artemia salina*

O ensaio de toxicidade sobre *Artemia salina* foi realizada através da adaptação da metodologia de Meyer et al., (1982), preparando-se uma solução com sal marinho na concentração de 30 g L⁻¹. O pH foi ajustado entre 8,0 e 9,0, por meio de solução 0,1 mol L⁻¹ de NaOH. Esta solução foi utilizada para eclosão dos ovos de *Artemia salina* e no preparo das demais diluições. Os ovos foram colocados para eclodir na solução salina por 48 horas, com aeração constante a 25 °C.

Cerca de 10 larvas de *Artemia salina* foram transferidas para tubos contendo a solução salina e amostras a serem testadas, nas seguintes concentrações do extrato aquoso: 20, 50, 100, 500 e 1000 e extrato bruto hidroalcoólico.

Resultados e Discussão

Através do estudo fitoquímico foi possível observar a presença de taninos e saponinas com maior intensidade na entrecasca da aroeira. Observou-se ainda a presença de flavonóides e alcalóides, entretanto não foi possível observar resultados positivos para identificação das antraquinonas livres e dos glicosídeos cardiotônicos, conforme resultados apresentados na tabela 1.

Os resultados encontrados estão de acordo com o descrito por de Pereira et al., (2014), que relata a presença de substâncias fenólicas na entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. Com relação às antraquinonas livres e os glicosídeos cardiotônicos, não foram encontrados na literatura nenhum estudo que relatasse a presença destas substâncias nessa espécie vegetal.

Tabela 1. Estudo fitoquímico do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. / **Table 1.** Phytochemical study of the stratum extract of *Myracrodruon urundeuva* A.

Ensaio	Reação utilizada	Coloração, formação de precipitado ou espuma	HA	Metodologia
Taninos	Gelatina 2%	Turvação/precipitado	++	
	Cafeína 1%	Turvação/precipitado	++	RODRIGUES; SOUZA FILHO; FERREIRA, 2009; MAURO et al., 2002.
	PB(AcO) ₂ 10%	Turvação/precipitado	++	
	FeCl ₃ 2%	Turvação/precipitado	++	
Flavonóides	Shinoda	Coloração rósea/Vermelha	+	MOUCO et al., 2003; LIMA et al., 2009.
	Cloreto de Alumínio	Fluorescência	+	
Alcalóides	Mayer/Dragendorff	Turvação/precipitado	+	SILVA, et al., 2010; RODRIGUES; SOUZA FILHO; FERREIRA, 2009.
	Mayer/Dragendorff	Turvação/precipitado	+	
Saponinas	Agitação	Formação de Espuma	++	MOUCO et al., 2003; LIMA et al., 2009.
Antraquinonas Livres	Borntrager direta	Coloração Rosea/Vermelha	-	
	Borntrager hidrolise Ácida	Coloração Rosea/Vermelha	-	MOUCO et al., 2003.
Glicosídeos Cardiotônicos	Liebermam-Burchard	Coloração castanho-Avermelhado	-	
	Keller-Killiani	Coloração castanho-Avermelhado	-	SOFIATI, 2009.

Reação de identificação de compostos: (++) forte; (+) média; (-) ausente; HÁ = Hidroalcoólico

Acredita-se que essas substâncias supracitadas é que seja responsável pelo efeito terapêutico atribuído a aroeira, porém não se sabe ao certo qual dessas substâncias é especificamente a responsável por determinadas propriedades farmacológicas, como anti-inflamatórias, cicatrizantes, adstringentes que são relatadas na literatura que essa planta é utilizada (MAIA-ARAÚJO, 2011; PEREIRA et al., 2014). Assim, através dos constituintes identificados na análise fitoquímica fica evidente as propriedades farmacológicas desta espécie vegetal, entretanto, novos estudos podem influenciar em novas descobertas e com maior precisão a cerca dessas propriedades.

Através da atividade antimicrobiana estabelecida pela difusão de discos (antibiograma) das cepas de microrganismos foi possível observar que o extrato hidroalcoólico bruto da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A., se mostrou eficiente na inibição de todas as cepas no qual foi exposto. Para as cepas de *Cândida albicans* e *Staphylococcus aureus*, a inibição do extrato se estabeleceu maior que a inibição dos antibióticos específicos usados para controle, exceto no inóculo de *Escherichia coli*, onde a inibição pelo antibiótico se mostrou mais efetiva que do extrato da entrecasca (Tabela 2).

Tabela 2. Atividade antimicrobiana do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. / **Table 2.** Antimicrobial activity of *Myracrodruon urundeuva* A.

Microrganismo (ATCC)	Zona de inibição antibiótico (mm)	Zona de inibição entrecasca (mm)
<i>Cândida albicans</i> (10231)	10 mm ^a	15 mm
<i>Escherichia coli</i> (25922)	30 mm ^b	10 mm
<i>Staphylococcus aureus</i> (25923)	10 mm ^c	15 mm

^aNistatina; ^bSulfazotrim; ^cOxacilina

Foi demonstrada a efetividade do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. em inibir inóculos de microrganismos, tanto Gram-negativos quanto para Gram-positivos e também para leveduras do gênero *Cândida*.

Sabe-se que existe uma diferença nos componentes característicos da parede celular das bactérias, sendo que bactérias Gram-positivas possuem aproximadamente 90% da parede composta por peptidoglicano, além de proteínas e ácidos teóicos, propriedades estas que facilitam a entrada e a saída de cátions na célula, regulando a atividade das autolisinas durante o processo de divisão celular. Já as bactérias Gram-negativas possuem parede celular mais complexa, formada por uma ou poucas camadas de peptidoglicano e por uma membrana externa. Devido à menor

concentração de peptidoglicano, a parede das bactérias Gram-negativas é menos susceptível a quebra quando comparadas à de bactérias Gram-positivas (SILVA, 2007; PARKER; LUZ, 2007).

Neste sentido, sugere-se que o extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A, apresenta-se como um importante antibiótico natural, independente da complexidade da parede celular dos microrganismos testados.

Este resultado também pode estar relacionado com a presença de taninos na composição do vegetal em estudo, uma vez que a ação bactericida dos taninos é explicada por três hipóteses, pressupõe-se que os taninos inibem enzimas bacterianas se complexando com os substratos dessas enzimas; os taninos possuem ação sobre as membranas celulares dos microrganismos, causando uma modificação no metabolismo, e a outra seria a complexação dos taninos com íons metálicos, diminuindo a disponibilidade de íons essenciais para o metabolismo microbiano (PEREIRA et al., 2014).

A avaliação da toxicidade da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. mostrou ação tóxica frente a microcrustáceo *Artemia sp*, onde foi possível observar alta taxa de mortalidade do microcrustáceo quando submetido a volumes superiores a 20 µg/mL, tendo 100% dos microrganismos mortos quando testados com o extrato numa concentração de 1000 µg/mL, o que pressupõe a alta toxicidade da entrecasca da aroeira (Tabela 3).

Tabela 3. Atividade tóxica do extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A. sobre *Artemia salina*. / Table 3. Toxic activity of *Myracrodruon urundeuva* A. wedge extract on *Artemia salina*.

Composto	Nº de <i>Artemias</i> testadas	Concentração µg/mL	% de vivos
Extrato bruto hidroalcolico	10 <i>Artemia salina</i>	20	60
		50	40
		100	40
		500	20
		1000	0

A *Artemia salina* é um crustáceo da ordem *Anostraca* (sem carapaça) que vive em lagos de água salgada e salinas de todo o mundo, podendo tolerar salinidades que flutuam de 3,5 a 70 ‰. O ensaio de toxicidade aguda com *Artemia salina* é um teste rápido, de baixo custo, eficiente e que requer uma pequena quantidade de amostra (SIQUEIRA et al., 1998).

Estudo realizado por Meyer et al., (1982) considera tóxica, substâncias que apresentam valores de DL₅₀ abaixo de 1000 ppm em *Artemia salina*. Normalmente os testes de toxicidade são elaborados com objetivo de avaliar ou prever os efeitos tóxicos em sistemas biológicos e dimensionar a toxicidade relativa das substâncias (FORBES; FORBES, 1994), conforme foi possível observar com o extrato da entrecasca da *Myracrodruon urundeuva* A., cuja concentração de 1000µg/mL foi capaz de matar 100% das amostras do microcrustáceo. Com relação à toxicidade *in vivo* da *Myracrodruon urundeuva*, poucos estudos foram encontrados. Entretanto, estudo de Almeida et al., (2010), com o objetivo de realizar ensaio toxicológico pré-clínico inicial para investigar a toxicidade das folhas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.), por meio da determinação da dose letal 50% (DL50). Foi possível observar que o extrato provocou morte nos camundongos inoculados com a diluição 10⁻¹. Os valores de DL50 mostraram que o extrato obtido da folha de é tóxico, com uma dose letal 50% igual a 0,31mg mL⁻¹. Neste sentido, novas pesquisas devem ser realizadas visando a obter dados de toxicidade dessa planta para assegurar o uso em saúde humana e animal.

Conclusão

Através da realização deste estudo, conclui-se que a *Myracrodruon urundeuva* A., conhecida popularmente como aroeira, possui importantes compostos fenólicos, como taninos, saponinas, flavonóides e alcaloides, que são de conhecida ação farmacológica. Foi observada ainda a efetividade do extrato da entrecasca da planta em inibir inóculos de microrganismos, tanto Gram-negativos quanto para Gram-positivos e também para leveduras do gênero *Cândida*, entretanto, o extrato bruto hidroalcolico, possui elevada toxicidade, onde observou-se alta mortalidade do microcrustáceo *Artemia salina* quando submetidos a volumes superiores a 20 µg/mL do extrato bruto hidroalcolico da planta. Neste sentido, recomenda-se a realização de novos estudos com a

Myracrodruon urundeuva A. afim de elucidar a atividade farmacológica e tóxica dessa planta.

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Farmacopéia Brasileira**. 5. ed. Brasília: ANVISA, 2010. 2 v. v.2. 904 p.
- ALMEIDA, A. C.; MACEDO SOBRINHO, E.; PINHO, L.; SOUZA, P. N. S.; MARTINS, E. R.; DUARTE, E. R.; SANTOS, H. O.; BRANDI, I. V.; CANGUSSU, A. S.; COSTA, J. P. R. Toxicidade aguda dos extratos hidroalcolicos das folhas de alecrim-pimenta, aroeira e barbatimão e do farelo da casca de pequi administrados por via intraperitoneal. **Ciência Rural**. v. 40, n.1, p. 200-203, 2010.
- ARNOUS, A. H.; SANTOS, A. S.; BEINNER, R. P. C. Plantas Medicinais de uso caseiro-conhecimento popular e interesse por cultura. **Revista Espaço para a Saúde**. v. 6, n. 2, p. 1-6, 2005.
- BARRETO, B. B.; GOMES, F. V.; GONSALVES, M. R.; PEREIRA, F. L.; TEIXEIRA, J. B. P. Uso de fitoterápicos em medicina popular. **Interagir: pensando a extensão**. n. 11, p. 57-62, 2007.
- BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. **Progresso**. 3. ed. Fortaleza, Ceará, 1976.
- BEVILACQUA, H. G. C. R. **Planejamento de horta medicinal e comunitária**. Divisão Tec. Esc. Municipal de Jardinagem/Curso de Plantas medicinais – São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.google.com.br/q=nuplan+plantas+medicinais>. Acesso em 04 de novembro de 2016.
- COLE, M. D. Keyantifungal, antibacterial and anti-insect assays-acritical review. **Biochemical Systematics and Ecology**. v. 22, n. 8, p. 837-856, 1994.
- CORREIA, S. J.; DAVID, J. P.; DAVID, J. M. Metabólitos secundários de espécies de *Anacardiaceae*. **Química Nova**. v. 29, n. 6, p.1287-1300, 2006.
- FLORÃO, A. **Avaliação de atividades biológicas de óleos essenciais de quatro espécies de Baccharis, Asteraceae**. 2006. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Paraná/UFPA, Curitiba, 2006.
- FORBES, V. E.; FORBES, T. L. **Ecotoxicology in theory and practice**. Londres: Chapman and Hall, 1994. 247 p.
- KONEMAN, E.W.; ALLEN, S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P. C.; WINNJR, W. C. **Diagnóstico microbiológico**. 5a. Ed., Medsi: Rio de Janeiro, p. 1465, 2001.
- LIMA, J. M.; SILVA, C. A.; ROSA, M. B.; SANTOS, J. B.; OLIVEIRA, T. G.; SILVA, M. B. Prospecção fitoquímica de *Sonchus oleraceus* e sua toxicidade sobre o microcrustáceo *Artemia salina*. **Planta Daninha**. v.27, n.1, p.7-11. 2009.
- MAIA-ARAÚJO, Y. L. F. Comparação entre duas técnicas utilizadas no teste de sensibilidade antibacteriana do extrato hidroalcolico de própolis vermelha. **Scientia Plena**. v. 7, 2011.
- MAURO, C.; CARDOSO, C. M. Z.; SCHULTZE, C.; YAMAMICHI, E.; LOPES, P. S.; MARCONDES, E. M. C.; MIRANDA, J. P.; ARRUDA, D. A. O.; FROTA, M.; PACHECO, A. L. Estudo botânico, fitoquímico e avaliação da atividade antimicrobiana de *Rubus roseaefolius* Sm. – Rosaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 12, p. 23-25, 2002.
- MEYER, B. N.; FERRIGNI, N. R.; PUTNAM, J. E.; JACOBSEN, L. N.; NICHOLS D. E.; MCLAUGHLIN, J. L. A convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Medica**. v. 45, p. 31-34, 1982.
- MOTTA, A. O.; LIMA, D. C. S.; VALE, C. R. Levantamento do uso de plantas medicinais em um centro de educação infantil em Goiânia – GO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. v. 14, n. 1, p. 629-646, 2016.
- MOUCO, G.; BERNARDINO, M. J.; CORNÉLIO, M. L. Controle de qualidade de ervas medicinais. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**. v. 31, 2003.
- NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARTS (NCCLS). **Padronização dos Testes de sensibilidade a antimicrobianos por Difusão**: Norma aprovada – 8.ed., v.23, n. 1, 2003.
- NUNES, Y. R. F.; FAGUNDES, M.; ALMEIDA, H. S.; VELOSO, M. D. M. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* All. - Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, v. 32, n. 2, p. 233-243, 2008.
- PARKER, J. F.; LUZ, M. M. S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 17, n. 1, p. 102-107, 2007.
- PEREIRA, P. S.; BARROS, L. M.; BRITO, A. M.; DUARTE, A. E.; MAIA, A. J. Uso de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (lentisco) por los agricultores eneltratamiento de enfermedades. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**. v. 19, n. 1, p. 51-60, 2014.
- RIBEIRO, A. C. M.; SOUSA, K. B. M.; PAULA, L. A.; SOUSA, S. A. Uso popular e comércio informal de plantas medicinais no município de Sanclerlândia, Goiás, Brasil. **Revista Faculdade Montes Belos (FMB)**. v. 6, n. 1, 2013.
- RODRIGUES, I. M. C.; SOUZA FILHO, A. P. S.; FERREIRA, F. A. Estudo fitoquímico de *Senna alata* por duas metodologias. **Planta Daninha**. v. 27, n.3, p. 507-513. 2009.
- ROYO, V. A. **Síntese e avaliação das atividades tripanocida e antimicrobiana de derivados de lignanas ariltetralínicas**. 2008. 158 f. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas). Universidade de São Paulo/USP, Ribeirão Preto, 2008.
- SILVA, D. **Atividade antimicrobiana do Conocarpano seus derivados e análogos frente a cepas resistentes de *Staphylococcus aureus***. 2007. 67 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2007.
- SILVA, M. A. L.; MARQUES, G. S.; SANTOS, T. M. F.; XAVIER, H. S.; HIGINO, J. S.; MELO, A. F. M. Avaliação da composição química de *Cymbopogon citratus* Stapf cultivado em ambientes com diferentes níveis de poluição e a influência na composição do chá. **Acta Scientiarum Health Sciences**. v. 32, n. 1, p.67-72, 2010.
- SOFIATI, F. T. **Estudo fitoquímico e atividades biológicas preliminares de extratos de *Polygonum acre* (Polygonaceae) H. B. K. e *Synadenium carinatum* (Euphorbiaceae) Boiss**. 2009. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho/UNESP, Araraquara, 2009.
- SIQUEIRA, J. M.; BOMM, M. D.; PEREIRA, N. F. G.; GARCEZ, W. S.; BOAVENTURA, M. A. D. Estudo fitoquímico de *Unonopsis lindmanii* - Annonaceae, biomonitorado pelo ensaio de toxicidade sobre a *Artemia salina* leach. **Química Nova**. v. 21, n. 15, 557-559, 1998.
- TOSCANO RICO, J. M. **Plantas Medicinais**. Academia das Ciências de Lisboa, Instituto de Estudos Acadêmicos para Seniores. Lisboa, 2011.