



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – EDVALDO DE SOUZA DO Ó  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA

ELAINE LAÍSE CAVALCANTI CLEMENTINO

**AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES BIOLÓGICAS E ESTUDO FITOQUÍMICO**  
**DE *Spondias moin* L. e *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett**

CAMPINA GRANDE – PB

2014

ELAINE LAÍSE CAVALCANTI CLEMENTINO

**AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES BIOLÓGICAS E ESTUDO FITOQUÍMICO**  
**DE *Spondias moin* L. e *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação em Farmácia da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção do  
grau de Bacharel em Farmácia

**Orientadores:**

Prof. DSc. Delcio de Castro Felismino  
(UEPB/CCBS/DB/Campus I)

Prof. MSc. Thiago Pereira Chaves  
(UFPI/ CPCE)

Campina Grande, PB

2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

C626a Clementino, Elaine Laise Cavalcanti.

Avaliação de atividades biológicas e estudo fitoquímico de Spondias Mobin L. e Commiphora Leptophloeos (Mart.) J. B. Gillett [manuscrito] / Elaine Laise Cavalcanti Clementino. - 2014. 18 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Delcio de Castro Felismino, Departamento de Farmácia".

"Co-Orientação: Prof. Me. Thiago Pereira Chaves, Departamento de Farmácia".

1. Atividade antimicrobiana. 2. Toxicologia. 3. Plantas medicinais. I. Título.

21. ed. CDD 615.321

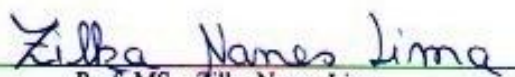
ELAINE LAÍSE CAVALCANTI CLEMENTINO

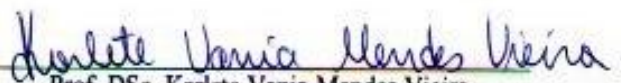
**AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES BIOLÓGICAS E ESTUDO  
FITOQUÍMICO DE *Spondias mombin* L. e *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.  
B. Gillett**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Farmácia da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Farmácia

Aprovada em 27/03/2014

  
Prof. DSc. Delcio de Castro Felismino  
(UEPB/ CCBS/ DB/ Campus I)  
Orientador

  
Prof. MSc. Zilka Nanes Lima  
(UEPB/ CCBS/ DF/ Campus I)  
Examinador

  
Prof. DSc. Karlete Vania Mendes Vieira  
(UEPB/ CCBS/ DF/ Campus I)  
Examinador

## RESUMO

*Spondias mombin* (Anacardiaceae) e *Commiphora leptophloeos* (Burseraceae) são espécies utilizadas na medicina tradicional da região semiárida brasileira contra diversas enfermidades. Objetivou-se avaliar atividades biológicas de extratos de *S. mombin* e *C. leptophloeos* obtidos por diversas técnicas de extração. Os extratos foram obtidos por maceração, percolação, ultrassom e turbólise e submetidos a testes fitoquímicos, testes de suscetibilidade microbiana por microdiluição e de toxicidade aguda sobre náuplios de *Artemia salina*. As maiores concentrações de polifenóis e flavonoides foram encontradas nos extratos obtidos por turbólise. Os extratos de *C. leptophloeos* foram eficazes contra *S. aureus* e os de *S. mombin* contra *S. aureus* e *E. coli*. Os extratos apresentaram toxicidade moderada. As plantas estudadas apresentam metabólitos secundários possuidores de importantes atividades farmacológicas e exibiram potencial antimicrobiano sobre as cepas citadas, sendo necessários novos estudos para avaliar a viabilidade destas plantas para o desenvolvimento de novos medicamentos.

**Palavras-chave:** Extratos vegetais; Atividade antimicrobiana; toxicidade.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de drogas antimicrobianas foi uma das intervenções médicas mais importantes em relação à redução da morbidade e mortalidade humana, porém o uso indiscriminado dessas drogas tem provocado um aumento na frequência de patógenos resistentes. Portanto, tem-se verificado um grande avanço científico que busca a obtenção de metabólitos vegetais com propriedades farmacológicas.

O Brasil apresenta um dos mais elevados índices mundiais de biodiversidade, assim como uma complexa heterogeneidade cultural, onde a população local ainda utiliza um vasto repertório de plantas com potencial terapêutico (ALBUQUERQUE et al., 2007a).

Dentre essas plantas pode-se destacar *Spondias mombin* L. (Cajazeira, cajarana, cajazinho) e *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett (Imburana, Imburana de cambão, imburana de espinho) e, pertencentes às famílias Anacardiaceae e Burseraceae respectivamente. Estudos relacionados à etnobotânica médica dessas espécies relatam o uso de *S. mombin* é utilizada contra diarreia, conjuntivite, transtornos digestivos, infecções em geral e *C. leptophloeos* como cicatrizante e para o tratamento de tosse, bronquite, diarreia, além de diversas inflamações e infecções (AGRA et al., 2007a,b; ALBUQUERQUE et al., 2007a, b; ALBUQUERQUE; OLIVEIRA, 2007; CARTAXO et al., 2010; LUCENA et al., 2007).

Um dos primeiros passos e que detém um papel crucial em qualquer pesquisa com plantas medicinais é a obtenção de extratos, estes podem ser obtidos através de diversas técnicas. Portanto, foram realizados estudos fitoquímicos e avaliações das atividades biológicas de extratos de *S. mombin* e *C. leptophloeos* obtidos através de diferentes técnicas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Resistência Microbiana

A descoberta dos antibióticos proporcionou um grande avanço da medicina. Até então era comum o óbito de vários pacientes com infecções sem tratamento. Com a produção desses medicamentos em larga escala, muitas dessas doenças foram controladas e o risco de morte por causa delas diminuiu drasticamente. Entretanto, com a produção de antibióticos, surgiu um novo problema: os micro-organismos resistentes a antimicrobianos, antes eficazes, foram selecionados (HOGG, 2004; GUILFOILE, 2007; SUMMERS, 2008).

A resistência a agentes antimicrobianos é definida como a capacidade adquirida por um micro-organismo para resistir aos efeitos de um agente quimioterapêutico ao qual é

habitualmente sensível (MIMS et al., 1999; MADIGAN, 2003). Os mecanismos de resistência incluem inativação da droga por enzimas desintoxicantes, redução da permeabilidade celular ou a expulsão da droga por bombas específicas ou não específicas e alteração dos alvos dos antibióticos (BARBOSA, LEVY, 2000).

Após se evidenciar um aumento significativo no desenvolvimento de resistência dos patógenos aos antimicrobianos, a necessidade de se buscar novas moléculas com atividade antimicrobiana é um assunto urgente, e os cientistas vêm nas plantas um grande potencial antibiótico (ESTEVAM et al, 2009).

## 2.2 *Spondias mombin* e *Commiphora leptophloeos*

A Caatinga, no Nordeste brasileiro, é um bioma dono de uma grande diversidade de plantas com alto potencial antimicrobiano. Encontra-se nessa região um grande valor para a indústria farmacêutica. Isso faz com que o interesse por essas plantas seja aumentado, sendo necessário estudo de prospecção dessas plantas, para uma possível utilização em fitoterápicos (GOMES, 2008).

*Spondias mombin* L. é uma árvore frutífera pertencente à família Anacardiaceae. Pode ultrapassar 20m de altura e 60 - 75 cm de diâmetro no tronco, o qual apresenta uma casca grossa e com incisões profundas. As folhas são compostas (20-45 cm de comprimento) pinadas, alternas, que caem, em sua maioria na época de floração. O fruto é uma drupa amarela, ovoide, aromático com 3-4 cm de comprimento e até 2,5 cm de largura e sabor exótico (AYOKA et al., 2008; MORTON, 1987).

Esta planta pode ser encontrada em diversos países das Américas Central e do Sul e na África (ASSIS et al., 2006; OKWU; OKWU, 2004), onde todas as partes dessa árvore são medicinalmente importantes nos sistemas de medicina tradicional (AYOKA et al., 2006).

Em virtude dessas propriedades medicinais, diversos pesquisadores tem buscado determinar as propriedades fitoquímicas e medicinais de *S. mombin*. Triagens fitoquímicas demonstraram a presença de substâncias como fenóis, taninos, proantocianinas, saponinas, antraquinonas, berberina, naftoquinonas, sesquiterpenos, alcalóides indólicos e quinolínicos e flavonóides na planta (AYOKA et al, 2005, 2006; CARABALLO et al, 2004; CORTHOUT et al, 1991). Quanto às atividades biológicas, foram determinadas as propriedades espermicidas (RAJI et al, 2006), anti-helmíntica (ADEMOLA et al, 2005), ansiolítica (AYOKA et al, 2005), inibidora de beta-lactamase (COATTES et al, 1994), hipnótica e sedativa (AYOKA et al, 2006).

*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett, pertencente a família Burseraceae, é conhecida popularmente como imburana, umburana, falsa-imburana, imburana-de-cheiro, imburana-brava, entre outras denominações dependendo da região. É uma planta arbórea, de tronco tortuoso, atingindo altura de 12m de altura (CARVALHO, 2009).

É facilmente encontrada na Caatinga, bioma exclusivo do Brasil, sendo uma formação composta de vegetação xerófila, arbustivo e herbáceo com elevada diversidade de espécies (DAMASCENO, 2010). É uma planta usada como medicinal entre outras atribuições, a população costuma usá-la no tratamento de inflamações e infecções em diversas partes do organismo, além da atividade antioxidante, picada de cobra, dor reumática, transtornos do sistema digestivo, desordens respiratórias, entre outras, e também para fins de construção doméstica em comunidades carentes (AGRA, 2007).

### **2.3 Métodos de extração**

As técnicas de extração desempenham um papel fundamental em qualquer tipo de pesquisa com plantas medicinais. Para a escolha da técnica de extração deve-se levar em consideração parâmetros como rendimento, custo e tempo e melhoramento na atividade biológica.

A maceração é um método extrativo realizado em recipiente fechado, em temperatura ambiente durante um período prolongado (no qual o material vegetal fica submerso por horas ou dias), sob agitação eventual e sem renovação do solvente extrator. Portanto é um processo extrativo que não conduz ao esgotamento da matéria-prima vegetal (MARQUES; VIGO, 2009).

A percolação, diferentemente da maceração é um processo dinâmico, levando ao esgotamento da planta através do gotejamento lento do material, necessitando-se de uma grande quantidade de solvente. O material vegetal moído é colocado em um recipiente cônico (percolador), de vidro ou metal, através do qual é feito passar o líquido extrator (MARQUES; VIGO, 2009).

Na turbólise, a extração ocorre concomitantemente com a redução do tamanho da partícula vegetal, e o conseqüente rompimento das células favorecem a rápida dissolução das substâncias, resultando em tempos de extração mais rápidos (minutos) e o quase esgotamento da droga vegetal (SONAGLIO et al, 2003).

No método de extração assistido por ultrassom, tem-se observados rendimentos elevados em curto período de tempo com menores quantidades de solventes. A extração é promovida através de ondas sonoras que se propagam em ciclos revezados de alta e baixa



pressão, fornecendo uma maior penetração do solvente no interior da célula vegetal promovendo o aumento da transferência de massa (KNORR, 2003).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Material Vegetal**

As amostras das cascas de *S. mombin* e *C. leptophloeos* foram coletadas a partir de plantas adultas selecionadas respeitando-se suas características fitossanitárias. A coleta foi realizada na Fazenda Farinha, localizada na zona rural do município de Pocinhos-PB, nas coordenadas: 7°07'54.53''S e 36°07'14.51''O.

#### **3.2 Obtenção dos Extratos**

Após as coletas, os materiais vegetais foram dessecados em estufa de circulação de ar (Fanem 330) a 40°C, até a estabilização da umidade. Posteriormente foram pulverizados em moinho de facas e peneirados em malha de 10 mesh.

A extração foi realizada por quatro métodos: maceração, ultrassom, percolação e turbólise à temperatura ambiente ( $25 \pm 2$  °C) utilizando 1L de etanol a 96%/100 g da planta. No primeiro método, realizou-se a mistura solvente e planta sendo armazenada em recipiente de vidro ao abrigo da luz por 72 h, com agitação manual 3 vezes ao dia. No método de percolação, a planta e o solvente foram colocados em percolador de aço por 5 dias. Na extração por turbólise foi utilizado um aparelho ultraturrax (Ika T-25), durante 15 minutos a 15.000 rpm. Por ultrassom, foi utilizado um banho de ultrassom (Unique) pelo período de 60 min.

Após as extrações, o solvente foi removido em evaporador rotativo a 40°C (Quimis). Os extratos foram armazenados em um refrigerador a 4 ° C até o uso para os experimentos propostos. Para utilização das amostras, previamente, foram diluídas em dimetilsulfóxido (DMSO) a 10%.

#### **3.3 Screening fitoquímico qualitativo**

A triagem fitoquímica foi realizada empregando procedimentos padrão, como os descritos por Morita; Assumpção (1972) e Matos (1988) para revelar a presença de constituintes fitoquímicos.

### **3.4 Screening fitoquímico quantitativo**

#### **3.4.1 Determinação de polifenóis totais**

O conteúdo de polifenóis totais dos extratos vegetais foi mensurado por meio de espectroscopia na região do visível através do método descrito por Chandra; Mejia (2004) com adaptações, utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu, solução de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> a 20% (p/v), amostras diluídas em água destilada e leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 750nm. A curva de calibração foi construída utilizando o ácido gálico como referência.

#### **3.4.2 Determinação de Flavonóides**

O conteúdo de flavonóides foi determinado conforme o método colorimétrico apresentado por Meda et al., (2005), que utiliza solução de AlCl<sub>3</sub> a 2% em metanol (p/v) adicionado à amostra diluída. Tal mistura foi submetida leitura da absorbância no comprimento de onda de 415 nm, sendo que amostra do “branco” foi utilizado metanol. O total de flavonoides foi determinado utilizando quercetina na curva de calibração.

### **3.5 Atividade antimicrobiana**

#### **3.5.1 Cepas microbianas**

Foram utilizadas cepas padrão American Type Culture Collection (ATCC) dos microorganismos patogênicos *Staphylococcus aureus* (25923), *Escherichia coli* (25922), *Pseudomonas aeruginosa* (27853), *Klebsiella pneumoniae* (4352), *Streptococcus mutans* (25175), *S. oralis* (10557), *S. salivarius* (7073), *Candida albicans* (10231), *C. guilliermondii* (6260) e *C. krusei* (34135) disponibilizadas pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ – RJ). As bactérias foram cultivadas em ágar Mueller Hinton a 37 °C/24h, com relação aos *Streptococcus* foi acrescido 5% de sangue de carneiro desfibrinado, em condições anaeróbicas, enquanto que, os fungos em ágar Saboraud a 25 °C/24h.

#### **3.5.2 Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)**

A CIM foi determinada pelo método de microdiluição em placas de 96 cavidades de acordo com *Clinical and Laboratory Standards Institute* (2009, 2012) com adaptações. Utilizou-se caldo Mueller-Hinton (Himedia) para todas as bactérias com exceção das do

gênero *Streptococcus*, para o qual utilizou-se caldo BHI. Caldo Saboraud foi utilizado para as cepas fúngicas. Os micro-organismos foram suspensos em solução salina a 0,9 % estéril e tais suspensões ajustadas espectrofotometricamente a 625 nm para bactérias ( $10^6$  UFC/mL) e 530 para fungos ( $5 \times 10^4$  UFC/mL). Foram realizadas diluições seriadas dos extratos em um intervalo de concentrações entre 1 e 0,0039 mg/mL. Dez microlitros da respectiva suspensão microbiana foram adicionados a cada poço. DMSO a 10% foi incluído como controle negativo. A placa foi incubada a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 24h para as bactérias e a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  para os fungos. O crescimento microbiano foi indicado pela adição de 20  $\mu\text{L}$  de solução aquosa de resazurina (Sigma- Aldrich) a 0,01 %, com nova incubação a  $37^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$  durante 2h. A CIM foi definida como a concentração mais baixa onde não houve crescimento microbiano visível.

### 3.6 Teste de toxicidade aguda

Foi utilizado o bioensaio com náuplios de *Artemia salina* Leach, baseado na técnica descrita por Meyer et al. (1982), com adaptações. Os náuplios eclodiram em tanque com água do mar sintética (pH = 8), temperatura ambiente e iluminação artificial. Posteriormente foram separados em grupos de 10 indivíduos, onde, exceto o grupo controle, cada um recebeu as soluções das amostras testadas em diferentes concentrações (2000, 1500, 1000, 500, e 250  $\mu\text{g/mL}$ ). Os grupos foram submetidos à iluminação artificial e as larvas vivas foram contabilizadas após 24 horas para determinar a  $DL_{50}$  (menor dose letal) através do método Probit. O experimento foi realizado em triplicata.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *screening* fitoquímico qualitativo revelou a presença de taninos, flavonóides, flavonóis, flavonas, xantona, saponinas, alcalóides e albumina no extrato de *S. mombin*, enquanto que, no extrato de *C. leptophloeos* verificou-se taninos catéquicos, antocianina, flavonóides, saponinas, alcaloides e albuminas. Estes resultados reforçam as conclusões obtidas por Dantas et al. (2007).

Observam-se na tabela 1 as concentrações quantitativas de polifenóis e flavonoides obtidas por diferentes técnicas, constata-se que nos extratos de *S. mombin* e *C. leptophloeos*,

as concentrações dessas substâncias foram superiores nos extratos obtidos por percolação e turbólise.

**Tabela 1:** Concentração de polifenóis e flavonóides dos extratos de *S. mombin* e *C. leptophloeos*.

Planta / Método	Concentração (%)			
	<i>S. mombin</i>		<i>C. leptophloeos</i>	
	Polifenóis	Flavonóides	Polifenóis	Flavonóides
<b>Maceração</b>	29,44	0,1675	31,40	0,1554
<b>Ultrassom</b>	30,60	0,1360	29,44	0,1221
<b>Percolação</b>	31,05	0,2142	37,17	0,2209
<b>Turbólise</b>	34,60	0,2536	38,05	0,2530

Alguns métodos extrativos consagrados estão listados em farmacopéias (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010) como maceração e percolação ainda são os mais utilizados em pesquisas. Entretanto, tem-se buscado adicionar processos tecnológicos na obtenção de extratos, com isso, métodos como a extração assistida por ultrassom e a turbólise vem ganhando espaço no meio científico. Porém, a percolação e turbólise são citados na literatura (MIGLIATO et al., 2011; POLITI et al., 2011; SOUZA et al., 2010) como que extraem grandes quantidades de princípios ativos, apresentando rendimentos superiores a outras técnicas. De acordo com Marques; Vigo (2009), a percolação busca o esgotamento dos compostos ativos presentes no material vegetal, enquanto a turbólise apresenta altos rendimentos devido à trituração da droga vegetal aliados à homogeneização contínua do solvente e da droga vegetal.

Quanto a análise da atividade antimicrobiana dos extratos, foi baseada em Ríos; Recio (2005), que consideram um extrato como possuidor de atividade antimicrobiana significativa quando apresenta CIM menor que 1000  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Portanto, aos se analisar a tabela 2 constata-se que os extratos de *S. mombin* obtidos por percolação e turbólise foram significativos frente a *S. aureus* e *E. coli*. Ao comparar os efeitos dos extratos obtidos pelos referidas técnicas, constatam-se que a percolação apresentou menor CIM sobre *S. aureus* (125  $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$ ), enquanto que, frente a *E. coli* apresentaram os mesmos resultados (500  $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$ ). Resultados semelhantes foram obtidos por Abo et al., (1999) frente a *S. aureus* e *E. coli*, e Atindehou et al., (2002) observaram eficácia sobre *S. aureus*. Quanto aos extratos de *C. leptophloeos*, *S. aureus* foi a única cepa sensível. Ao observar a melhor técnica, constatou-se que os extratos obtidos por turbólise e percolação foram os mais eficazes (125  $\mu\text{g}.\text{mL}^{-1}$ ). Após levantamento

bibliográfico, constatou-se não haver estudos que mencionassem as propriedades antimicrobianas de *C. leptophloeos*.

**Tabela 2:** Concentração Inibitória Mínima dos extratos de *S. mombin* e *C. leptophloeos*

Micro-organismo	CIM ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )							
	<i>S. mombin</i>				<i>C. leptophloeos</i>			
	T	U	P	M	T	U	P	M
<i>S. aureus</i>	250	> 1000	125	250	125	500	125	500
<i>E. coli</i>	500	> 1000	500	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>P. aeruginosa</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>K. pneumoniae</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>S. mutans</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>S. oralis</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>S. salivarius</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>E. faecalis</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>C. albicans</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>C. guilliermondii</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000
<i>C. krusei</i>	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000	> 1000

**T** – Turbólise; **U** – Ultrassom; **P** – Percolação; **M** – Maceração.

A atividade exibida pelos extratos testados provavelmente está relacionada com a presença de compostos fenólicos como taninos e flavonoides, além de alcaloides, tidos como possuidores de tal atividade (CHUNG et al., 1998; COWAN, 1999; MONTEIRO et al., 2005; ERDEMOGLU et al., 2007).

De acordo com Scalbert (1991) e Cowan (1999) os taninos podem atuar sobre o metabolismo nos micro-organismos através da inibição de enzimas, da fosforilação oxidativa e do sistema de transporte de elétrons e inativação de adesinas microbianas e proteínas do envelope celular. Os flavonoides podem atuar na inibição de síntese de ácidos nucleicos impedindo a formação de pontes de hidrogênio entre bases nitrogenadas (MORI et al., 1987) e, podem perturbar as bicamadas lipídicas penetrando diretamente e interrompendo a função de barreira, como também podem provocar a fusão da membrana, resultando em vazamento de materiais intramembranosos (IKIGAI et al., 1993; CUSHNIE; Lamb, 2005). Por sua vez, os alcaloides podem atuar causando falhas na síntese de DNA (COWAN 1999).

O teste de toxicidade aguda com *A. salina*, além de ser rápido, simples, reprodutível e econômico, é considerada uma ferramenta útil para a avaliação preliminar de toxicidade. Uma

grande variedade de compostos químicos biologicamente ativos, em particular agentes citotóxicos, são tóxicos a *A. salina*, a morte deste organismo quando exposto a várias concentrações destes compostos é a base de um teste de toxicidade (DECIGA-CAMPOS et al., 2007; NGUTA; MBARIA, 2013).

Para o bioensaio com *A. salina*, selecionou-se os extratos de *S. mombin* e *C. leptophloeos* obtidos por turbólise, com base no *screening* fitoquímico quantitativo (Tabela 1). Os resultados obtidos mostraram que os extratos apresentaram  $CL_{50} = 893,62 \mu\text{g/mL}$  e  $885,74 \mu\text{g/mL}$  respectivamente. Meyer et al., (1982) descreveu a concentração letal baseada na toxicidade de substâncias sobre larvas de *A. salina*. De acordo com a escala, a  $DL_{50} < 500 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , indica toxicidade alta,  $DL_{50}$  entre 500 e  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , moderada e  $DL_{50} > 1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$  ausência de toxicidade. Dessa forma, os extratos testados se mostraram moderadamente tóxicos.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstraram o potencial de *S. mombin* contra infecções provocadas por *S. aureus* e *E. coli* e *C. leptophloeos* contra *S. aureus*, assim como a toxicidade moderada das plantas sobre *A. salina*. Entretanto, estudos complementares são necessários para verificação da viabilidade terapêutica deste produto natural.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABO, K. A.; OGUNLEYE, V. O.; ASHIDI, J. S. Antimicrobial Potential of *Spondias mombin*, *Croton zambesicus* and *Zygotritonia crocea*. **Phytotherapy Research**.v. 13, p. 494–497, 1999.

ADEMOLA, I.O., FAGBEMI, B.O., IDOWU, S.O. Anthelmintic activity of extracts of *Spondias mombin* against gastrointestinal nematodes of sheep: studies *in vitro* and *in vivo*. **Tropical Animal Health and Production**, v.37, n.3, p.223-235, 2005.

AGRA, M. F. et al. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n.1, p. 114- 140, 2007.

AGRA, M. F.; BARACHO G. S.; NURIT, K.; BASÍLIO I. J. L. D.; COELHO, V. P. M. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, p.383–395, 2007b.

AGRA, M. F.; FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**. v. 17, n. 1, p.114-140, 2007a.

ALBUQUERQUE, U. P.; MONTEIRO, J. M.; RAMOS, M. A.; AMORIM, E. L. C. Medicinal and magic plants from a public market in northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 110, p. 76–91, 2007b.

ALBUQUERQUE, U. P.; OLIVEIRA, R. F. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants? **Journal of Ethnopharmacology**. v.113, p.156–170, 2007.

ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; MONTEIRO, J.M., LINS NETO, E.M.F.; MELO, J.G.; SANTOS J.P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 114, p. 325–354, 2007a

ASSIS, M.M.M., LANNES, S.C.S., TADINI, C.C., TELIS, V.R.N., TELIS-ROMERO, J. Influence of temperature and concentration on thermophysical properties of yellow mombin (*Spondias mombin*, L.). **Eur Food Res Technol** v. 223 p. 585–593, 2006

ATINDEHOU, K.K.; KONÉ, M.; TERREAUX, C.; TRAORE, D.; HOSTETTMANN, K.; DOSSO, M. Evaluation of the Antimicrobial Potential of Medicinal Plants from the Ivory Coast. **Phytotherapy Research**.v.16, p. 497–502, 2002.

AYOKA, A.O. AKOMOLAFE, R.O. AKINSOMISOYE, O.S. UKPONMWAN, O.E. Medicinal and Economic Value of *Spondias mombin*. **African Journal of Biomedical Research**, v. 11, p. 129 – 136, 2008.

AYOKA, A.O., AKOMOLAFE, R.O., IWALEWA, E.O., AKANMU, M.A., UKPONMWAN, O.E. Sedative, antiepileptic and antipsychotic effects of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) in mice and rats. **Journal of Ethnopharmacology**. v.103. p.166–175, 2006.

AYOKA, A.O., AKOMOLAFE, R.O., IWALEWA, E.O., UKPONMWAN, O.E. Studies on the anxiolytic effect of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) extracts. **Afr. J. Trad. CAM** v. 2, p.153 – 165, 2005.

BARBOSA, T. M.; LEVY, S. B. The impact of antibiotic use on resistance development and persistence. **Drug Resist. Updat**. v. 3, p. 303–11, 2000.

CARABALLO, A., CARABALLO, B., RODRIGUEZ-ACOSTA, A. Preliminary assessment of medicinal plants used as antimalarials in the South-Eastern Venezuelan Amazon. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.37 (2), p. 186 – 188, 2004.

CARTAXO, S. L.; SOUZA, M. M. A.; ALBUQUERQUE, U. P. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 131, p.326–342, 2010.

CARVALHO, P. E. R. et al. Imburana-de-espinho, *Camniphora leptophloeos*, Comunicado Técnico 228, **Colombo Embrapa Florestas**, v. 3,n. 2, p.13-22, 2009.

CHANDRA, S.; MEJIA, E. G. Polyphenolic Compounds, Antioxidant Capacity, and Quinone Reductase Activity of an Aqueous Extract of *Ardisia compressa* in Comparison to Mate (*Ilex paraguariensis*) and Green (*Camellia sinensis*) Teas. **J. Agric. Food Chem.**, v. 52, n.1, p 3583–3589, 2004.

CHUNG, K; WEI, C; JOHNSON, M.G. Are tannins a double-edged sword in biology and health. **Trends in Food Science and Technology**. v. 9(4) p.168-75, 1998.

CLSI, 2009. Clinical and Laboratory Standards Institute. Method for Antifungal Disk **Diffusion Susceptibility Testing of Yeasts**; Approved Guideline, second ed. CLSI Document M44-A2. Wayne, PA.

CLSI, 2012. Clinical and Laboratory Standards Institute, 2012. Performance Standards for **Antimicrobial Susceptibility Testing**. Twenty-Second Informational Supplement, ninth ed. Document M100-S22. Pensilvânia, USA.

COATES, N. J.; GILPIN, M. L.; GWYNN, M. N.; LEWIS, D. E.; MILNER, P. H.; SPEAR, S. R.; TYLER, J. W. SB-202742 a novel beta-lactamase inhibitor isolated from *Spondias mombin*. **Journal of Natural Products**. v.57, p. 654 – 657, 1994.

CORTHOUT, J.; PIETERS, L. A.; CLAEYS, M.; VANDEN BERGHE, D. A.; VILETINCK A. J. Antiviral; Ellagitannins from *Spodias mombin*. **Phytochemistry** v.30, p.1190, 1991.

COWAN, M.M. Plant products as antimicrobial agents. **Clinical Microbiology Reviews**. v.12(4), p.564–82, 1999.

CUSHNIE, T.P.T; LAMB, A.J. Antimicrobial activity of flavonoids. **International Journal of Antimicrobial Agents**. v.26, p.343-356, 2005.

DAMASCENO, M. M. et al. Etnoconhecimento de espécies forrageiras no Semi-Árido da Paraíba, Brasil, **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 7, n. 3, p. 219 -228, 2010.

DANTAS, I. C. **O Raizeiro**. Campina Grande: EDUEPB, 2007.

DECIGA-CAMPOS, M.; RIVERO-CRUZ, I.; ARRIAGA-ALBA, M.; CASTANEDA-CORRAL, G.; ANGELES-LOPEZ, G.E.; NAVARRETE, A.; MATA, R. Acute toxicity and mutagenic activity of Mexican plants used in traditional medicine. **Journal of Ethnopharmacology** v.110, p. 334–342, 2007.

ERDEMOGLU N, SOZKANM S, TOSUM F. Alkaloid profile and antimicrobial activity of *Lupinus angustifolius* L. alkaloid extract. **Phytochemistry Reviews**. v. 6, n.1, p.197-201, 2007.

ESTEVAM, C. S.; CAVALCANTI, A. M.; CAMBUI, E. V. F.; ARAÚJO-NETO, V.; LEOPOLDO, P. T. G.; FERNANDES, R. P. M.; ARAUJO, B. S.; PORFÍRIO, Z.; SANT'ANA, A. E. G. Perfil fitoquímico e ensaio microbiológico dos extratos da entrecasca de *Maytenus rigida* Mart. (Celastraceae), **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 1, p. 299-303. 2009.



FARMACOPÉIA BRASILEIRA. 5 ed. Brasília: Anvisa, 2010.

GOMES, E.C. S. et al. Plantas da Caatinga de uso terapêutico: levantamento etnobotânico. **Engenharia Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 74- 85, 2008.

GUILFOILE, P. G. **Antibiotic-Resistant Bacteria**. New York: Chelsea House Publishers, 2007.

HOGG, S. **Essential Microbiology**. Chichester- England: John Wiley & Sons Ltd. 2004.

IKIGAI H.; NAKAE, T.; HARA, Y.; SHIMAMURA, T. Bactericidal catechins damage the lipid bilayer. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 1147, p.132-136, 1993.

KNORR, D. Impact of non-thermal processing on plant metabolites, **J. Food Eng.** v. 56, p. 131–134.

LUCENA, R. F. P.; ALBUQUERQUE, U. P.; MONTEIRO, J. M.; ALMEIDA, C. F. C. B. R.; FLORENTINO, A. T. N.; FERRAZ, J. S. F. Useful Plants of the Semi-Arid Northeastern Region of Brazil – A Look at their Conservation and Sustainable Use. **Environ Monit Assess.** v.125, p.281–290, 2007.

MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; PARKER, J. **Brock. Biología de los microorganismos**.10. ed. Madrid: Pearson-Prentice Hall, 2003.

MARQUES, L. C; VIGO, C. L. S. Preparação e Padronização de Extratos Vegetais. In: Leite, J. P. V. **Fitoterapia: Bases Científicas e Tecnológicas**. São Paulo: Atheneu, 2009.

MATOS, F.J.A., **Introdução à fitoquímica experimental**. UFC Edições. p. 44-46, 1988.

MEDA, A.; LAMIEN, C. E.; ROMITO, M.; MILLOGO, J.; NACOULMA, O. G. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. **Food Chemistry**, v. 91, n. 3, 2005, p 571–577.

MEYER B.N.; FERRIGNI N.R.; PUTNAM J.E.; 1982. Brine shrimp: a convenient general Bioassay for active plant constituents. **Planta Medica** v. 45, p.31–34.

MIGLIATO, K. F.; CORRÊA, M. A.; SALGADO, H. R. N. Planejamento experimental na otimização da extração dos frutos de *Syzygium cumini* (L.) Skeels. **Química Nova**, v.34, n.4, p.695-699, 2011.

MIMS, C.; PLAYFAIR, J.; ROITT, I.; WAKELIN, D.; WILLIAMS, R. **Microbiología Médica**.2. ed. Harcourt Brace. Barcelona. 1999.

MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E.M.F.; AMORIM, E.L.C.; STRATTMANN, R.R.; ARAÚJO, E.L.; ALBUQUERQUE, U.P.; Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da Caatinga. **R. Árvore**. v. 29, n.6. p. 999-1005, 2005.

MORI, A; NISHINO, C; ENOKI, N; TAWATA, S. Antibacterial activity and mode of action of plant flavonoids against *Proteus vulgaris* and *Staphylococcus aureus*. **Phytochemistry**. v. 26, p. 2231–2234, 1987.

MORITA, T.; ASSUMPCÃO, R.M.V. **Manual de soluções, reagentes e solventes:** padronização, preparo, purificação. São Paulo: Edgard Blücher, p. 627, 1972.

MORTON, J. Yellow mombin. **Fruits of warm climates**, 1st edn., Miami, USA, p 245-248, 1987.

NGUTA, J.M.; MBARIA, J.M. Brine shrimp toxicity and antimalarial activity of some plants traditionally used in treatment of malaria in Msambweni district of Kenya. **Journal of Ethnopharmacology** v.148, p. 988–992, 2013.

OKWU, D.E., OKWU, M.E. Chemical Composition of *Spondias mombin* plants. **Journal of Sustainable Agriculture and the Environment**, v. 6, p.140-147, 2004.

POLITI, F. A. S. et al. Antimicrobial, Cytotoxic and Antioxidant Activities and Determination of the Total Tannin Content of Bark Extracts *Endopleura uchi*. **International Journal of Molecular Science**, v.12, p.2757-2768, 2011.

RAJI Y., GBADEGESIN M. A., OSONUGA O. A., ADISA R. A., AKINSOMISOYE O. S., AWOBAJO F. O., KUNLE-ALABI O. T., ESEGBUE PETERS, P. R. C., OSONUGA I. O., LAMIDI A. F. Reproductive, Haematologic and Biochemical profiles of male rats treated with aqueous extract of *Spondias mombin* bark, **International Journal of Pharmacology** v.2, n.1, p.126 – 130, 2006.

RÍOS, J.L.; RECIO, M.C. Medicinal plants and antimicrobial activity. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 100, Issues 1–2, 22, p. 80–84, 2005.

SCALBERT, A. Antimicrobial properties of tannins. **Phytochemistry**, v. 30, n. 12. p. 3875-3883, 1991.

SONAGLIO, D.; ORTEGA, G.G.; PETROVICK, P.R.; BASSANI, V. Desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos. In: SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P de; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. (org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, p. 289-326, 2003.

SOUZA, A. P. T. B. et al. Desenvolvimento Tecnológico de Soluções Extrativas Hidroetanólicas das Flores de *Calendula officinalis* L. Empregando Planejamento Fatorial. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.29, n.1, p.13-21, 2010.

SUMMERS, W. C. Microbial Drug Resistance: A Historical Perspective. In: WAX, R. G.; et al. **Bacterial resistance to antimicrobials**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008.

## ABSTRACT

*Spondias mombin* (Anacardiaceae) and *Commiphora leptophloeos* (Burseraceae) are species used in traditional medicine of the Brazilian semiarid region against various diseases. This study aimed to evaluate biological activities of *S. mombin* and *C. leptophloeos* extracts, obtained by different extraction techniques. The extracts were obtained by maceration, percolation, ultrasound bath and turbolysis and subjected to phytochemical tests, microbial susceptibility tests by microdilution and acute toxicity tests on *Artemia salina*. The highest concentrations of polyphenols and flavonoids were found in the extracts obtained by turbolysis. *C. leptophloeos* extracts were effective against *S. aureus* and *S. mombin* against *S. aureus* and *E. coli*. The extracts showed moderate toxicity. The plants studied presented secondary metabolites with important pharmacological activities and exhibited antimicrobial potential for the strains mentioned, and further studies are needed to assess the viability of these plants for the development of new drugs.

**Keywords:** Plant extracts; Antimicrobial activity; Toxicity.