

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FARMACOTÉCNICO E ANTIMICROBIANO DE DIFERENTES EXTRATOS DA AROEIRA PIMENTEIRA (*Schinus terebenthifolius* Raddi)

Bárbara Caroline Tomé Machado<sup>1</sup>, Sérgio Alexandre Valentini<sup>2</sup>

### RESUMO

A Aroeira pimenteira é uma planta nativa da América do Sul que se distribui por toda região brasileira. A população a utiliza como tratamento alternativo para cicatrização de feridas, diarreia e infecções respiratórias, sendo que muitas das suas propriedades ainda não são confirmadas. Este estudo teve como objetivo avaliar as propriedades farmacológicas e farmacotécnicas da planta *Schinus terebenthifolius* Raddi. A planta foi coletada nas porções da folha e dos frutos, após foi produzido um extrato etanólico e realizou-se a extração do óleo essencial. As folhas foram expostas a testes fitoquímicos. Realizou-se cromatografia em camada delgada do extrato etanólico e óleo essencial do fruto para detecção de seus princípios ativos. Cada amostra foi submetida a teste de MIC pela técnica de microdiluição em placa. As substâncias foram avaliadas quanto ao comprimento de onda de 340, 440 e 540 nm, e a espalhabilidade do óleo essencial foi determinada pelo teste de resistência a movimento forçado. O extrato e o óleo demonstraram níveis de comprimento de onda dentro da faixa UVA E UVB. A espalhabilidade do óleo essencial foi superior ao padrão vaselina, as amostras apresentaram resultados importantes no MIC indicando uma potencial atividade antimicrobiana.

**Palavras-chave:** extratos; óleo essencial; antimicrobiano; *Schinus terebenthifolius* Raddi.

### EVALUATION OF ANTIMICROBIAL AND PHARMACOTECHNICAL POTENTIAL OF DIFFERENT EXTRACTS OF AROEIRA PEPPER (*Schinus terebenthifolius* Raddi)

#### ABSTRACT

Aroeira black pepper is a native plant of South America that is distributed all over Brazilian region. It is used by the population as an alternative treatment for wound healing, diarrhea and respiratory infections, but many of its properties are not yet confirmed. This study aimed to evaluate the pharmacological and pharmacotechnical properties of *Schinus terebenthifolius* Raddi plant. The plant was collected in parts of leaves and fruits. After the production of an ethanol extract, the essential oil was obtained. The leaves were exposed to phytochemical tests. The ethanol extract and the essential oil of the fruit were analyzed by thin layer chromatography to the detection of their active principles. Each sample was subjected to the MIC test by plate microdilution. The substances were evaluated at 340, 440 and 540 nm wavelength, and the spreadability of the essential oil was determined by testing resistance to forced movement. The extract and the oil demonstrated a wavelength within UVA and UVB range. The spreadability of the essential oil was superior to Vaseline standard, the samples showed significant results in MIC, that indicate an efficient antimicrobial activity.

**Keywords:** pharmaceutical forms; extracts; essential oil.

## INTRODUÇÃO

A busca por novos insumos pela indústria farmacêutica tem despertado o desenvolvimento de pesquisa utilizando óleos e extratos de plantas de conhecimento popular. Tal realidade serviu de base para diversas investigações científicas, com vistas na confirmação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais (1). Os óleos essenciais constituem os elementos voláteis contidos em muitos órgãos vegetais, e estão relacionados com diversas funções necessárias à

sobrevivência vegetal, exercendo papel fundamental na defesa contra microrganismos. Cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas e 35% exibem propriedades antibactericidas (2).

O Brasil é um país com uma enorme e diversificada flora. Muitas plantas encontradas nesse ecossistema são usadas na medicina natural no tratamento de doenças tropicais, incluindo infecções bacterianas. Por outro lado, devido o desconhecimento da possível existência da ação tóxica, bem como de sua indicação adequada, as plantas medicinais são

<sup>1</sup> Discente do curso de farmácia da Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR.

<sup>2</sup> Docente do curso de farmácia da Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR.

muitas vezes usadas de forma incorreta, não produzindo o efeito desejado (1).

*Anacardiaceae* é uma família botânica representada por 70 gêneros e cerca de 600 espécies de árvores ou arbustos, conhecidas por serem frutíferas e apresentarem madeira de boa qualidade (3). A *Schinus terebinthifolius* Raddi, popularmente conhecida como Aroeira-pimenteira, é uma árvore de folhas perenes, originária da América do Sul, especialmente do Brasil, Paraguai e Argentina. Seus frutos são do tipo drupa e têm coloração verde no início e depois se tornam vermelhos (4). É uma árvore de porte médio, monóica, de folhas compostas e aromáticas sendo usada em culinária (3).

Na medicina popular existem relatos sobre diferentes usos da Aroeira, por exemplo, o extrato etanólico, preparado a partir da entrecasca, que é utilizado como cicatrizante de feridas cutâneas (3). Estudos fitoquímicos e biológicos efetuados com espécies do gênero *Schinus* descrevem a ocorrência de terpenoides e ácidos graxos; entre os terpenoides, dois triterpenos isolados de *S. terebinthifolius* foram caracterizados como inibidores específicos da fosfolipase A2 (5).

Muitas propriedades medicinais estão sendo atribuídas a esta planta, como antioxidante, cicatrizante, antimicrobiana, antitumoral, adstringente, anti-diarreica, anti-inflamatória, depurativa, diurética e febrífuga (6). No Brasil o extrato da casca e do caule é amplamente utilizado como um anti-inflamatório (4). A literatura ainda cita que o extrato das cascas do tronco e as frações em hexano, clorofórmio e em acetato de etila, provenientes da partição deste, foram ativos frente à *Staphylococcus aureus* e que os extratos aquosos inibiram o crescimento de *Candida albicans* (5).

As partes utilizadas que apresentam propriedades medicinais são: casca, folhas e frutos. As folhas secas esmagadas são aplicadas como antisséptico sobre úlceras cutâneas. Utilizam-se infusões de folhas para doenças respiratórias e a resina das raízes é popularmente considerada eficaz no tratamento de tumores ganglionares (7).

Entre as diferentes partes da planta foram relacionados diferentes compostos fitoquímicos além dos compostos fenólicos temos; compostos nitrogenados, carotenóides,

ácido ascórbico e tocoferóis. Da casca extrai-se um óleo empregado contra tumores e doenças da córnea (6). Os frutos da Aroeira-pimenteira apresentam flavona apigenina, além de ácido elágico. Enquanto o extrato aquoso apresenta outros compostos como a flavanona e naringina (7).

Com isso, esse trabalho buscou analisar as propriedades farmacotécnicas e antimicrobianas de diferentes extratos obtidos da Aroeira-pimenteira.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Material vegetal

As folhas e frutos da planta *Schinus terebinthifolius* Raddi, foram retiradas de diferentes árvores localizadas no Interior do Campus da Faculdade Integrado de Campo Mourão/PR, entre os meses de setembro a novembro de 2010, no período matutino.

### Análise fitoquímica

Foi realizada a triagem fitoquímica dos extratos para a pesquisa dos seguintes grupos químicos: flavonoides, taninos e saponinas. Para a detecção de saponinas foi realizado o teste de espuma. A detecção de taninos foi realizada pela reação de gelatina e para determinar qual o tipo de tanino presente na droga, a reação com sais de ferro. Para a detecção de flavonoides foi utilizado a reação de cloreto de alumínio (9).

### Preparações dos extratos

Após a coleta, 98 g de folhas foram expostas a secagem por um período de 7 dias (168 horas), obteve-se um rendimento de 83 g de folhas secas. Utilizou-se uma proporção fixa da folha de modo a obter um extrato da Aroeira pimenteira a 10%. O preparo do extrato etanólico de folhas (1:9) por maceração de 7 dias em temperatura ambiente. Posteriormente foi filtrado e concentrado em rotaevaporador a vácuo (40 °C), por 30 minutos.

### Extração do óleo essencial

Foram pesados 256g de frutos de aroeira em uma balança analítica, marca Tecnal, modelo B – TEC – 2200. Os mesmos foram colocados no aparelho de Clevenger e submetidos à extração do óleo após ebulição

por um período de 3 horas, obtendo-se 16 mL de óleo essencial (8).

### Cromatografia

O óleo essencial extraído foi conservado em geladeira a temperatura de 4°C protegido da luz. Para a cromatografia foi utilizada como fase estacionária a sílica, produzida a partir de água (11 mL) e sílica gel 60 GF 254 para TLC MERCK (6g) sobre constante agitação. As placas tiveram espessura de 0,25 mm para melhor visualização do princípio ativo. Como fase móvel no caso do óleo essencial foi o hexano e no caso do extrato, metanol. A revelação foi realizada em vapores de iodo, onde a placa foi exposta em uma cuba com cristais que reagem com as substâncias como tanino e terpenos da placa e conferem a essa coloração marrom avermelhada (14).

### Avaliação da Atividade Fotoprotetora

A atividade fotoprotetora foi avaliada *in vitro* através de um espectrofotômetro Hitachi U-2001, com cubetas de quartzo de 1 cm de caminho óptico. Para traçar os espectros, os extratos moles de diferentes partes das plantas foram ressuspensos em hexano e água. O solvente hexano e a água foram utilizados como branco. A leitura das absorbâncias foi realizada nos comprimentos de onda de 340, 440 e 540 nm, faixa na qual se situa o comprimento de onda da radiação ultravioleta (11).

### Teste de Espalhabilidade

Esse teste baseia-se na resistência ao movimento forçado. Uma placa molde circular de vidro, com diâmetro de 20 cm e 0,2 mm de espessura, e com um orifício central de 1,2 cm de diâmetro foi colocada sobre uma placa de vidro de 20 X 20 cm. Sob essas placas posicionou-se uma folha de papel milimetrado e a amostra foi introduzida no orifício da placa molde, nivelando-se com uma espátula. A placa molde foi cuidadosamente retirada e sobre a amostra foi colocada uma placa de acrílico de peso 200,8 g. Após um minuto calculou-se a superfície abrangida pelo óleo através da medição do diâmetro em duas posições opostas, para posterior cálculo do diâmetro médio (10).

### Atividade antimicrobiana

### Microrganismos utilizados e condições de crescimento

Para o preparo do inóculo microbiano foram utilizadas cepas de: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus subtilis* ATCC 27957, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Candida albicans* ATCC 29571. As cepas bacterianas foram cultivadas em caldo Mueller Hinton (CMH) e a levedura *Candida albicans* em caldo Saboraud Dextrose (CSD) a 28 °C e mantidas em Ágar Mueller Hinton (MH) e Ágar Saboraud Dextrose (SD) a 4 °C, respectivamente. Vinte quatro horas antes de cada experimento, as bactérias e a levedura foram ativadas em tubo com CMH e CSD e incubados a 37 e 28 °C, respectivamente. Após esse período foram diluídas em solução salina 0,9 % estéril até a turvação da escala 0,5 de Mac Farland que corresponde entre  $1 \times 10^8$  a  $5 \times 10^8$  células bacterianas por mL e  $1 \times 10^6$  a  $5 \times 10^6$  células leveduriformes por mL (12).

### Determinação da atividade antimicrobiana

As concentrações inibitórias mínimas (CIMs) dos extratos brutos foram determinadas pela técnica de microdiluição em caldo (CLSI, 2002), utilizando os meios de cultura CMH para as cepas bacterianas e CSD para a levedura *C. albicans*. Os ensaios foram realizados em placas de 96 poços nos quais foram adicionados 100 µL do meio de cultura em cada poço. Em seguida, foram adicionados 100 µL dos extratos brutos e do óleo essencial nos primeiros poços da série (A1-A12). Após a homogeneização, 100 µL da mistura foram retirados e transferidos para os poços abaixo aos da primeira série e dessa forma foram feitas diluições seriadas na razão 1:1(A-H). Um volume de 5 µL da suspensão bacteriana e fúngica padronizada com 0,5 da escala de Mc Farland foi adicionado em todos os poços. Foi realizado o controle positivo (sem adição do extrato) e o controle negativo (utilizando os seguintes antimicrobianos: penicilina para *S. aureus*, tetraciclina para *E. coli*, e *P. aeruginosa*, vancomicina para *B. subtilis* e nistatina para *C. albicans*). As microplacas foram incubadas a 37 °C por 24 horas para as bactérias e a 28 °C por 48 horas para a levedura *C. albicans*. A CIM foi definida como a menor concentração do extrato bruto onde

não foi observado visualmente crescimento microbiano.

A concentração bactericida mínima (CBM) e a concentração fungicida mínima (CFM) foram determinadas pelo subcultivo de cada poço onde houve inibição do crescimento microbiano, em Agar MH para bactérias e Agar SD para levedura *C. albicans*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Testes fitoquímicos

A partir dos resultados obtidos durante a triagem fitoquímica os dados estão demonstrados na tabela 1. A partir da planta foram pesquisados os seguintes grupos químicos: Flavonoides, Taninos e Saponinas.

### Cromatografia em Camada Delgada

**Tabela 1.** Análise fitoquímica do extrato da folha da Aroeira – pimenteira.

| Extrato       | Flavonoides | Taninos  | Saponinas |
|---------------|-------------|----------|-----------|
| Extrato folha | Positivo    | Positivo | Positivo  |

O índice de retenção (Rf) de cada substância foi calculado para todas as bandas. Na tabela 2 os resultados do Rf do óleo essencial apresentaram na primeira banda de 0,36 e na segunda banda 0,72. Isso pode indicar que existe uma substância predominante no óleo. Com o eluente metanol o óleo apresentou uma banda definida em Rf 0,61, distante da banda com eluente hexano o que pode indicar a presença de outra substância.

**Tabela 2.** Índice de retenção (Rf) de extrato da folha e óleo essencial de Aroeira.

| Extratos | Hexano |       | Metanol |       |
|----------|--------|-------|---------|-------|
|          | B - 1  | B - 2 | B - 1   | B - 2 |
| 1        | 0,36   | 0,72  | 0,61    | -     |
| 2        | -      | -     | 0,17    | 0,53  |

**Legenda.** 1 - Óleo essencial Semente de Aroeira; 2 - Extrato de folha de Aroeira; B - 1 - Primeira Banda; B - 2 - Segunda Banda; (-) Não a presença de bandas.

A detecção de compostos do óleo de aroeira, através de cromatografia de Camada Delgada (CCD) determinou a presença de monoterpenos, apresentando em grande concentração o alfa-pineno e o limoneno (11). Outros testes indicaram que o extrato da folha da aroeira em etanol submetido à CCD indicou um potencial antirradicalar através do aparecimento de manchas amarelas sob fundo violeta (18).

A CCD foi realizada com fase estacionária de sílica gel com espessura de 0,25 mm e as fases móveis de escolha foram metanol para os extratos e hexano para o óleo essencial. Nos extratos foram observadas bandas com fundo violeta e manchas amareladas. No óleo essencial foi necessária observação na câmara com luz UV. Foram encontradas bandas violetas em duas porções da placa.

O extrato de folhas F2 com eluente metanol apresentou uma banda bem definida nas cores violeta e amarelada com Rf 0,53. Com extrato A4 dos frutos verdes e folhas, apresentou uma banda violeta com Rf 0,52, muito próximo a do extrato F2 esses resultados descritos na tabela 2. Isso sugere a presença de uma substância predominante nos extratos e no óleo essencial.

### Teste de espalhabilidade

O teste de espalhabilidade pode determinar o quanto o material obtido possui características semelhantes ao óleo padrão. Este potencial pode influenciar a aplicabilidade do produto e o desenvolvimento de formulações semissólidas (15).

O óleo essencial da Aroeira foi submetido ao teste de espalhabilidade tendo como padrão a vaselina e o óleo de silicone. O óleo essencial obteve um diâmetro de 15,20 mm<sup>2</sup> valor superior quando comparado ao padrão vaselina com diâmetro 13,85 mm<sup>2</sup> e óleo de silicone com diâmetro de 8,81 mm<sup>2</sup>. Isso sugere um excelente potencial de espalhabilidade na pele para determinação de um produto de uso tópico, pois determina uma melhor área de aplicação.

Também foi observado que após a aplicação do óleo sobre as folhas milimetradas, os controles permaneceram com uma marca na folha. Já o óleo essencial bruto após o período de aproximadamente 24 horas da aplicação já havia sumido. Isso pode indicar a pureza do óleo essencial, pois se estivesse presente outro componente, além do óleo, provavelmente haveria uma marca.

### Atividade fotoprotetora

A radiação UVA é responsável pela pigmentação cutânea imediata, pois provoca a fotoxidação da leucomelanina, presente nas células das camadas externas da epiderme, levando ao bronzeamento. Os raios UVA são responsáveis também pelo envelhecimento precoce, doenças fotossensibilizantes e contribuem para o desenvolvimento do câncer de pele. Este fato é devido a sua penetração mais profunda na pele, chegando a atingir a derme e provocar alterações das fibras colágenas, elásticas e formação de radicais livres estes são expressos no comprimento de onda de 320 a 400 nm (16)

Alguns extratos aquosos de *Achillea Millefolium*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Cyperus rotundus*, *Plectranthus barbatus*, *Porophyllum ruderale*, já foram submetidos a testes fotoprotetores que comprovaram sua fotoproteção nas regiões, tanto UVA, quanto UVB (17).

Os comprimentos de onda escolhidos foram de 340 nm, 440 nm e 540 nm, pela relação da faixa na qual se situa o comprimento de onda da radiação ultravioleta (11). O extrato bruto da folha de aroeira e o óleo essencial bruto do fruto da Aroeira foram ressuspendidos em hexano e água, estes foram utilizados como branco em cada determinação.

Ao determinar o comprimento de onda do óleo essencial bruto misturado ao solvente hexano, no comprimento de onda de 340 nm, foi obtida uma absorbância de 1,682 resultados expressos na tabela 3. Isso pode sugerir que o óleo pode ter potencial fotoprotetor elevado, pois quando comparado ao controle o mesmo obteve níveis semelhantes. Além disso, o óleo controle é uma mistura de vários óleos com atividade de proteção solar e o óleo essencial da aroeira é um único óleo.

Outra mistura realizada foi a do óleo com água. Na tabela 3 no comprimento de onda 340 nm como controle demonstrou absorbância de 2,053 e o óleo bruto 1,187, isso indica que mesmo o valor tendo sido inferior o óleo pode apresentar um fator de proteção bom.

O extrato bruto da folha apresentou no comprimento de onda de 340 nm uma absorbância de 1,824 diluídos em hexano, e o extrato bruto diluído em água 2,251. Isso pode indicar um excelente potencial fotoprotetor, pois ao comparar esses valores com o controle eles são semelhantes ou superiores.

**Tabela 3.** Absorbância do extrato da folha e óleo da semente de Aroeira no comprimento de onda onde se encontra a radiação ultravioleta.

| Amostra | Hexano | Água  | Hexano | Água  | Hexano | Água  |
|---------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|         | 340 nm |       | 440 nm |       | 540 nm |       |
| 1       | 1.824  | 2.251 | 0,226  | 0,59  | 0,097  | 0,244 |
| 2       | 1,682  | 1,187 | 0,546  | 0,413 | 0.208  | 0,115 |
| 3       | 0,028  | 2,053 | 0,013  | 1,683 | 0,005  | 0,986 |

**Legenda.** 1 - Extrato da folha de Aroeira; 2 - Óleo essencial de semente de Aroeira; 3 - 2-ethylhexyl p-methoxycinnamate (controle).

### Atividade antimicrobiana

Atualmente a resistência bacteriana se apresenta como um desafio para tratamento de doenças infecciosas e as pesquisas com terapias alternativas um importante meio de encontrar novos tratamentos.

Através de estudos recentes muitas plantas tem demonstrado excelente potencial antimicrobiano. Por exemplo, o extrato *Myroxylon peruiferum* apresentou atividade contra *Streptococcus pyogenes*, *Shigella sonnei* e *Staphylococcus aureus* (19).

Ao avaliar em literatura o potencial antimicrobiano da planta *Schinus terebinthifolius* Raddi, foi observado sua utilização na medicina alternativa como tratamento para infecções e as investigações científicas recentes sobre seu potencial antimicrobiano. Vários componentes do *Schinus* apresentam atividade antimicrobiana, de forma que a aroeira pode atuar efetivamente no controle da vaginose bacteriana. O sabonete íntimo com extrato da Aroeira apresentou tratamento efetivo contra *Gardnerella vaginalis* (20).

Na tabela 4 estão descritos os resultados do extrato bruto da folha e o óleo essencial extraído dos frutos frente às bactérias *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* e frente à levedura *Candida albicans* ambos apresentaram boa atividade antimicrobiana no teste de Concentrações Inibitórias Mínimas (CIM's).

Ao analisar o extrato F2 da folha, destaca-se uma boa atividade antimicrobiana frente a todos os microrganismos com exceção do *S. aureus*. Sendo que a concentração inibitória mínima do extrato bruto foi de 0,23 µg/ml para os microrganismos *P. aeruginosa*, *B. subtilis* e *C. albicans*. Para *E. coli* a concentração mínima atingida foi maior que a dos outros microrganismos 3,75 µg/ml, este valor é alto representando uma boa atividade antimicrobiana.

Estudos realizados por Degapari (2005) destacam que a análise microbiológica, frente às cepas analisadas, as do *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 e do *Bacillus cereus* ATCC 11778 apresentaram-se sensíveis à ação antimicrobiana do extrato etanólico, sendo os halos de inibição de 9 mm para o *Staphylococcus aureus* e de 11 mm para o *Bacillus cereus* (20).

O óleo essencial apresentou boa atividade antimicrobiana em todos os microrganismos testados. A inibição mínima foi alcançada *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis*, *C. albicans* e *E. coli*, com concentração mínima de 0,36 µg/ml de óleo essencial bruto. Isso sugere um potencial antimicrobiano do óleo de aroeira. Análises recentes envolvendo o óleo essencial de *S. terebinthifolius* foram efetivas para *Botrytis* spp, onde foi observado a formação de halo, em todas as diluições testadas, para todos os tempos avaliados, indicando um potencial antifúngico. Comparando o resultado com o da levedura *C. albicans*, o óleo de Aroeira apresenta uma boa atividade tanto para fungos, como para leveduras (21).

**Tabela 4.** Concentração Inibitória Mínima do extrato da folha (30 µg/ml) e óleo essencial da semente (47 µg/ml) de Aroeira.

| Microrganismos       | CIM extrato folha | CIM óleo essencial fruto |
|----------------------|-------------------|--------------------------|
| <i>S.aureus</i>      | -                 | 0,36                     |
| <i>P. aeruginosa</i> | 0,23              | 0,36                     |
| <i>B. subtilis</i>   | 0,23              | 0,36                     |
| <i>E. coli</i>       | 3,75              | 0,36                     |
| <i>C. Albicans</i>   | 0,23              | 0,36                     |

**Legenda.** CIM – Concentração Inibitória Mínima; - Não ocorreu inibição.

Também foi avaliada a concentração bactericida mínima (CBM) e concentração fungicida mínima (CFM), que correspondem à concentração onde não houve

crescimento após subcultivo resultados descritos na tabela 5.

**Tabela 5.** Concentração Bactericida Mínima (CBM) do extrato da folha e óleo essenciais do fruto da Aroeira obtidos pelo método de microdiluição em caldo.

| Extratos     | <i>E. coli</i> |              | <i>P. aeruginosa</i> |              | <i>S. aureus</i> |              | <i>B. subtilis</i> |              | <i>C. albicans</i> |              |
|--------------|----------------|--------------|----------------------|--------------|------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
|              | CIM<br>µg/ml   | CBM<br>µg/ml | CIM<br>µg/ml         | CBM<br>µg/ml | CIM<br>µg/ml     | CBM<br>µg/ml | CIM<br>µg/ml       | CBM<br>µg/ml | CIM<br>µg/ml       | CFM<br>µg/ml |
| 1 (30 µg/ml) | 3,75           | 3,75         | 0,23                 | nd           | -                | -            | 0,23               | nd           | 0,23               | 3,75         |
| 2 (47 µg/ml) | 0,36           | 5,87         | 0,36                 | nd           | 0,36             | 0,73         | 0,36               | 2,93         | 0,36               | nd           |

**Legenda.** Extrato folha da Aroeira; 2 – Óleo essencial do fruto da Aroeira; CIM – Concentração Inibitória Mínima; CBM - Concentração Bactericida Mínima; CFM – Concentração Fungicida Mínima; (-) Não houve inibição do crescimento microbiano nas concentrações utilizadas; nd – Não ocorreu crescimento.

Em relação ao extrato bruto da folha de Aroeira não ocorreu nenhum crescimento dos microrganismos *Pseudomonas aeruginosa* e *Bacillus subtilis*, na concentração de 0,23 µg/ml, o que sugere a necessidade de mais diluições para determinação de sua menor concentração inibitória mínima. A bactéria *E. coli* apresentou a concentração bactericida mínima até a última diluição onde ocorreu inibição com valor de 3,75 µg/ml, o que indica que seu potencial é bactericida até a determinada diluição. A levedura *Candida albicans* apresentou a CFM na concentração de 3,75 µg/ml acima do valor que apresentou a menor inibição de 0,23 µg/ml, no entanto isso não indica um baixo potencial.

Para o óleo essencial bruto quando determinada as CBMs frente os microrganismos testados, a bactéria *P. aeruginosa* e a levedura *C. albicans* não apresentaram crescimento em nenhuma das cinco últimas diluições utilizadas a subcultivo. Isso determina que seu potencial bactericida esteja presente até a diluição 0,36 µg/ml, e há possibilidade de determinação de concentrações ainda menores. Os outros microrganismos testados tiveram crescimento em diluições anteriores a ultima inibição,

*S.aureus* 0,36 µg/ml, *B. subtilis* 2,93 µg/ml e *E. coli* 5,875 µg/ml, o que indica seu potencial bacteriostático nas diluições posteriores.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos no presente estudo foi possível observar que o extrato e o óleo de Aroeira (*Schinus terebenthifolius* Raddi) apresentaram uma atividade semelhante aos padrões utilizados tanto para a espalhabilidade quanto para o comprimento de onda do óleo fotoprotetor. Quanto à atividade antimicrobiana já avaliada em outros trabalhos foi confirmada a eficácia tanto do extrato quanto do óleo perante as cepas avaliadas. Diante do potencial apresentado pelo extrato bruto da folha da Aroeira e do óleo essencial bruto extraído dos frutos, é relevante uma melhor investigação, a fim de se conhecer com detalhes as características das formulações elaboradas quanto a sua toxicidade.

**Bárbara Caroline Tomé Machado, Sérgio Alexandre Valentini.**

*Endereço para correspondência: Rodovia BR 158, KM 207, Lab. Manipulação Farmacêutica – Faculdade Integrado Campo Mourão – Paraná - Brasil 87300-970*

*E-mail: [sergio.valentini@grupointegrado.br](mailto:sergio.valentini@grupointegrado.br)*

*Recebido em 26/06/2011*

*Revisado em 14/09/2011*

*Aceito em 05/10/2011*

## REFERÊNCIAS

- (1) NASCIMENTO, F.C.P.; NASCIMENTO, C.A.; RODRIGUES, S.C.; ANTONIOLLI, R.A.; SANTOS, O.P.; BARBOSA, J.A.; TRINDADE, C.R. Atividade antimicrobiana dos óleos essenciais: uma abordagem multifatorial dos métodos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Santa Maria, v.17, n. 1, p. 108 – 113, 2007.
- (2) LIMA, O. I.; OLIVEIRA, R.A.G.; LIMA, E.D.; FARIAS, P.M.N.; SOUZA, L.E. Atividade antifúngica de óleos essenciais de Cândida. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 16, n. 2, p. 197 – 201, 2006.
- (3) DEGÁSPARI, C.H.; WASZCZYNSKYJ, N.; SANTOS, R.J. Atividade Antioxidante de Extrato de Fruto de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi), **Revista Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 83-90, 2004.
- (4) COUTINHO, I.H.I.L.S.; TORRES, O.J. M.; MATIAS, J.E.F.; COELHO, J.C.U. Efeito de extrato hidroalcolico de aroeira (*Schinus Terebinthifolius Raddi*) na cicatrização de anastomoses colônicas estudo experimental em ratos. **Revista Acta Cirúrgica Brasileira**, São Luís, v. 21, n. 3, p. 49, 2006.
- (5) CERUKS, M.; ROMOFF, P.; FAVERO, A.O.; LAGO, J.H.G. Constituintes fenólicos polares de *Schinus terebinthifolius Raddi* (Anacardiaceae). **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 597-599, 2007.
- (6) MEDEIROS, K.C.P.; MONTEIRO, J.C.; DINIZ, M.F.F.M.; MEDEIROS, I.A.; SILVA, B. A.; PIUYEZAM, M.R. Effect of the activity of the Brazilian polyherbal formulation: *Eucalyptus globulus* Labill, *Peltodon radicans* Pohl and *Schinus terebinthifolius* Radd in inflammatory models. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 17, n. 1, p. 23-28, 2007.
- (7) BARBOSA, C.A.; DEMUNER, A.J.; CLEMENTE, A.D. Seasonal Variation in the composition of volatile oils from *Schinus terebinthifolius Raddi*. **Revista Química Nova**, Viçosa, v. 30, n. 8, p. 1959-1965, 2007.
- (8) SILVA, L.V.; CONSTANCIO, S.C.M.; MENDES, M.F.; COELHO, G.L.V. Extração de óleo essencial de pimenta rosa (*Schinus molle*) usando hidrodestilação e soxhlet. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA E INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6, **Anais**, Editora: 2005. p. 45.
- (9) COSTA, A.F. **Farmacognosia**. Lisboa: Fundação Calouste-Gulbenkian, 2 ed., 1982.
- (10) ZANIN, S. M. W.; MIGUEL, M. D.; CHIMELLI, M.; DALMAZ, A. C. Parâmetros físicos do estudo das estabilidade das emulsões. **Visão Acadêmica**, São Paulo, SP, v. 2, n. 2, p. 47-58, 2001.
- (11) MANSUR, J. S.; BREDER, M. N. R.; MANSUR, M. C. A. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **Revista Brasileira Dermatologia**, São Paulo, SP, v. 61, n. 4, p. 121-124, 1986.
- (12) BONACORSI, C. **Atividade anti-*Helicobacter pylori* e potencial antioxidante de espécies vegetais do Cerrado brasileiro**. 2009. 216 f. Tese (Doutorado - Programa de Pós Graduação em Biociências e



Biocologia Aplicadas à Farmácia) Universidade Estadual Paulista. "Júlio de Mesquita Filho" – Araraquara, 2005.

(13) DEGANI, G. L. A.; CASS, B. Q.; VIEIRA, P. C.; Cromatografia um breve ensaio. **Revista Química Nova Escola**, São Paulo, SP, v. 12, n. 7, p. 02-04, 1998.

(14) BORELLA, J.C.; RIBEIRO, N.S.; TEIXEIRA, J.C.L.; CARVALHO, D.M.A. Avaliação da espalhabilidade e do teor de flavonoides em forma farmacêutica semissólida contendo extratos de *Calendula officinalis* L. (Asteraceae). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, Ribeirão Preto, SP, v. 31, n. 2, p. 193-197, 2010.

(15) NASCIMENTO, S. C.; NUNES, C. C. L.; LIMA, N. A. A.; GRANGEIRO, S.; ROLIM, J. P. Incremento do FPS em formulação de protetor solar utilizando extratos de própolis verde e vermelha. **Revista Brasileira de Farmácia**. Recife, PB, v. 90, n. 4, p. 334-339, 2009.

(16) ROSA, B. M.; OLIVEIRA, G. T.; CARVALHO, A. C.; SILVA, D. F.; CARVALHO, M. L.; NASCIMENTO, C. P.; PERES, L. R. Estudo espectrofotométrico da atividade fotoprotetora de extratos aquosos de *Achillea millefolium*, *Brassica oleracea* var. *capitata*, *Cyperus rotundus*, *Plectranthus barbatus*, *Porophyllum ruderale* cass e *Sonchus oleraceus*. **Revista Eletrônica de Farmácia**. Santa Maria, RS, v. 1, n. 1, p. 101-110, 2008.

(17) BARBARÁ, A. J.; ALVES, H. G.; OLIVEIRA, H. D.; FARIAS, M. A.; SANTOS, Z. A. M.; RODRIGUES, A. R. M. Identificação dos constituintes químicos do óleo de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) por cromatografia gasosa (GC/FID). In: ENCONTRO DE QUÍMICA DA RESIÃO SUL, 16, **Anais**, Editora: 2008. p. 03.

(18) GONÇALVES, A. L.; ALVES, A.; MENEZES, H. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de algumas árvores nativas. **Arquivos Instituto de Biologia**. São Paulo, SP, v. 72, n. 3, p. 353-358, 2005.

(19) AMORIM, M. R. A.; SANTOS, C. L. Tratamento da Vaginose Bacteriana com Gel Vaginal de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): Ensaio Clínico Randomizado. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. Recife, PB, v. 25, n. 2, p. 95-102, 2003.

(20) DEGASPARI, H. C.; WASZCZYNSKYJ, N.; PRADO, M. R. M. Atividade antimicrobiana de *Schinus terebinthifolius* Raddi. **Revista Ciências Agrotécnicas**. Lavras, MG, v. 29, n. 3, p. 617-622, 2005.

(21) SANTOS, A. C. A.; ROSSATO, M.; SERAFINI, A. L.; BUENO, M.; CRIPPA, B. L.; SARTORI, C. V.; DELLACASSA, E.; MOYNA, P. Efeito fungicida dos óleos essenciais de *Schinus molle* L. e *Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae, do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. Caxias do Sul, RS, v. 20, n. 2, p. 154 – 159, 2008.