

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Avaliação da ação cicatricial e repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart.**

**Ciciane Pereira Marten Fernandes**

Pelotas, 2013

**CICIANE PEREIRA MARTEN FERNANDES**

**Avaliação da ação cicatricial e repelente de *Carapa guianensis* e  
*Caesalpinia ferrea* Mart.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Sanidade Animal- Clínica Médica de Pequenos Animais).

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia de Oliveira Nobre

Co-Orientador: Prof. Dr. Sandro Schons

Pelotas, 2013

## **Dados de catalogação na fonte:**

( Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744 )

F363a Fernandes, Ciciane Pereira Marten

Avaliação da ação cicatricial e repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. / Ciciane Pereira Marten Fernandes ; orientador Márcia de Oliveira Nobre. - Pelotas, 2013.-61f. : il.- Dissertação ( Mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Faculdade de Veterinária . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

1.Cicatrização 2.Repelência 3.*Carapa guianensis*  
4.*Caesalpinia ferrea* Mart. 5.Calliphoridae I Nobre, Márcia de Oliveira(orientador) II .Título.

**Banca examinadora:**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Raquel Mano Meinerz

Prof. Dr. Eduardo Santiago Ventura de Aguiar

Prof. Dr. Eduardo Negri Mueller

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia de Oliveira Nobre (orientadora)

Para meu esposo, meus pais e  
minha irmã, dedico este trabalho  
com carinho e gratidão.

## **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus pelo seu amor e pelo privilégio de honrá-lo através desse trabalho;

A minha família, meu esposo Wagner, pelo companheirismo nas horas de estudo, pelas palavras de encorajamento, apoio, carinho e paciência nos momentos de ausência.

Aos meus pais, não podendo expressar todo o sentimento de agradecimento em palavras, por me incentivarem aos estudos, à escolha da profissão e acima de tudo por me ensinarem os verdadeiros princípios de vida.

A minha irmã, Giane, por todo apoio nos bons e maus momentos, pelas conversas alegres ao telefone e e-mails incentivadores.

A minha orientadora, Márcia Nobre, que me proporcionou o crescimento profissional, o amadurecimento na pesquisa científica e disposição em ajudar em qualquer momento.

Aos professores Cristina Fernandes, Sandro Schons e Willian Peres, pela colaboração ao desenvolvimento do projeto.

Aos queridos alunos, Alana, André, Ariana, Camila, Charles, Thiago Lopes e Tiago Zim pelo auxílio nos experimentos, pelo bom humor e pela disposição em aprender e discutir ideias.

Aos colegas da pós-graduação, pelas experiências compartilhadas e pela ajuda solicitada.

Aos animais, pelo seu amor incondicional e pela alegria de tê-los ao nosso lado, todo esse estudo é para proporcioná-los uma melhor qualidade de vida.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para que este projeto fosse realizado.

**Muito obrigada!!!!**

Lâmpada para os meus pés é tua palavra, e luz  
para o meu caminho.  
Salmos 119.105

## Resumo

FERNANDES, Ciciane Pereira Marten. **Avaliação da ação cicatricial e repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart.** 2013. 61f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Objetivou-se avaliar a cicatrização de feridas cutâneas abertas de ratos Wistar tratadas com *Carapa guianensis* (andiropa) e *Caesalpinia ferrea* Mart. (jucá) e, suas ações repelentes frente a moscas da família Calliphoridae. Foram estudados 160 ratos da linhagem Wistar, com realização de feridas cutâneas abertas no dorso, tratadas diariamente com *Carapa guianensis* nas concentrações de 20% (A20) e 50% (A50), *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 20% (J20) e 50% (J50) e vaselina (grupo controle), sendo realizadas avaliações clínicas, morfométricas e histológicas aos quatro, sete, 14 e 21 dias de tratamento e estudo tensiométrico aos 21 dias. Para estudo da repelência, foram utilizadas armadilhas W.O.T. (*Wind Oriented Trap*) para captura de moscas contendo fígado bovino deteriorado e creme contendo os fitoterápicos *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 20% e 50%. Clinicamente, aos quatro dias de tratamento, as feridas tratadas apresentaram formação de crosta, diferindo estatisticamente do grupo controle que ainda apresentava exsudato nas feridas ( $p=0,0065$ ). No estudo morfométrico, aos sete dias de tratamento, os grupos J50 e J20 apresentaram maior média de área ( $p=0,0001$ ), enquanto que aos 14 dias, as feridas do grupo controle apresentaram maior média de área ( $p=0,0000$ ) comparada com os demais grupos. Na histopatologia foram observadas diferenças entre os grupos aos quatro dias de tratamento, com o grupo A20 apresentando maior número de feridas na fase proliferativa ( $p=0,0000$ ). No estudo tensiométrico, o grupo controle apresentou melhor resultado (3.52MPa) na tensão comparado aos demais grupos ( $p=0,0055$ ). No estudo sobre repelência, as armadilhas contendo J50 ( $p\leq 0,010$ ) e J20 ( $p\leq 0,010$ ) apresentaram maior repelência respectivamente 97 e 100%, seguida do grupo A50 ( $p\leq 0,010$ ) com 93,4% e grupo A20 com 56,5%. Os resultados levaram as seguintes conclusões: *Carapa guianensis* na concentração de 20% acelera o processo cicatricial nos primeiros dias após injúria tecidual, enquanto que *Carapa guianensis* a 50% e *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 20% e 50% não apresentam resultados satisfatórios como cicatrizante. Como ação repelente, *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 50% e 20% e *Carapa guianensis* na concentração de 50% apresentam efeito repelente frente às moscas *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia eximia*, *Lucilia sericata* e *Sarconesia chlorogaster*, espécies da família Calliphoridae, enquanto que *Carapa guianensis* a 20% apresenta menor ação repelente.

**Palavras-chave:** Cicatrização. Repelência. *Carapa guianensis*. *Caesalpinia ferrea* Mart. Calliphoridae.

## Abstract

FERNANDES, Ciciane Pereira Marten. **Avaliação da ação cicatricial e repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart.** 2013. 61f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Veterinária. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The aim was to evaluate the healing of open cutaneous wounds of Wistar rats treated with *Carapa guianensis* (andiroba) and *Caesalpinia ferrea* Mart. (Jucá) and their repellent action against flies of the Calliphoridae family. It were studied 160 Wistar rats with open wounds in the back that were treated daily with *Carapa guianensis* at concentrations of 20% (A20) and 50% (A50), *Caesalpinia ferrea* Mart. concentrations at 20% (J20) and 50% (J50) and Vaseline (control group). Clinical, histological and morphometric studies were carried out after four, seven, 14 and 21 days of treatment, as well as a tensiometric study after 21 days. In order to study the repellency, W.O.T traps (Wind Oriented Trap) containing deteriorated bovine liver and cream with the herbal medicine *Carapa guianensis* and *Caesalpinia ferrea* Mart. at concentrations of 20% and 50% were used to catch flies. Clinically, after four days of treatment, the wounds of the control group presented exudate, differing statistically from the other groups ( $p=0.0065$ ). In the morphometric study, J50 and J20 groups had higher average area ( $p=0.0001$ ) after seven days of treatment, whereas after 14 days, the wounds of the control group had higher average area ( $p=0.0000$ ) compared with the other groups. In the histopathological study, the differences between groups were seen after four days of treatment, with the A20 group showing a greater number of wounds in the proliferative phase ( $p=0.0000$ ). In the tensiometric study, the control group showed better results (3.52MPa) in tension when compared to other groups ( $p=0.0055$ ). In the repellency study, the traps containing J50 ( $p\leq 0.010$ ) and D20 ( $p\leq 0.010$ ) showed a higher repellency 97% and 100%, respectively, followed by the A50 group ( $p\leq 0.010$ ) with 93.4% and the A20 group with 56.5%. The results led to the following conclusions: *Carapa guianensis* at a concentration of 20% accelerates the phases of the healing process in the first days after tissue injury, whereas *Carapa guianensis* at 50% and *Caesalpinia ferrea* Mart. at concentrations of 20% and 50% do not show satisfactory results as a cicatrizant. As repellent action, *Caesalpinia ferrea* Mart. at concentrations of 50% and 20% and *Carapa guianensis* at 50% have repellent effect against *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia eximia*, *Lucilia sericata* and *Sarconesia chlorogaster* flies, species of the Calliphoridae family, while the *Carapa guianensis* at 20% has less repellent action.

**Keywords:** Healing. Repellency. *Carapa guianensis*. *Caesalpinia ferrea* Mart. Calliphoridae.

## Lista de Figuras

### ARTIGO 1 Avaliação da ação cicatricial de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. em feridas cutâneas abertas

Figura 1	Análise clínica das feridas abertas cutâneas de ratos Wistar tratadas com <i>Carapa guianensis</i> a 50% (A50) e 20% (A20), <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. a 50% (J50) e 20% (J20) e com vaselina grupo controle (GC), aos quatro (A, B, C, D, E), sete (F, G, H, I, J), aos 14 (K, L, M, N, O) e aos 21 dias de tratamento (P, Q, R, S, T).....	32
Figura 2	Análise morfométrica das feridas através do programa ImageJ® tratadas com <i>Carapa guianensis</i> a 50% (A50) e 20% (A20), <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. a 50% (J50) e 20% (J20) e com vaselina grupo controle (GC), aos quatro (A, B, C, D, E), sete (F, G, H, I, J), aos 14 (K, L, M, N, O) e aos 21 dias de tratamento (P, Q, R, S, T).....	33
Figura 3	Média de área das feridas tratadas com <i>Carapa guianensis</i> (grupos A50 e A20), <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. (grupos J50 e J20) e grupo controle (GC).....	34
Figura 4	Média da análise tensiométrica (MPa) de feridas cutâneas abertas de ratos tratados com <i>Carapa guianensis</i> (A50 e A20), <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. (J50 e J20) e vaselina (GC) durante 21 dias.....	35

## Lista de Tabelas

**ARTIGO 2    Ação repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea*  
Mart. para espécies de moscas da família Calliphoridae**

Tabela 1	Demonstração da atividade de repelência de <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. e <i>Carapa guianensis</i> frente a moscas capturadas em armadilhas W.O.T.....	49
Tabela 2	Número médio de moscas presentes nas armadilhas, desvio padrão e Índice de Proteção calculados.....	50

## **Lista de Abreviaturas**

HE – Hematoxilina-Eosina

PAF – Fator ativador de plaquetas

PDGF – Fator de crescimento derivado de plaquetas

TGF- $\beta$  – Fator transformador de crescimento

VEGF- $\alpha$  – Fator de crescimento vascular endotelial

WOT – armadilhas orientadas pelo vento

## Sumário

1 Introdução.....	12
2 Objetivos.....	14
3 Revisão Bibliográfica.....	15
3.1 <i>Carapa guianensis</i> .....	15
3.2 <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.....	16
3.3 Cicatrização.....	17
3.4 Repelência.....	19
4.1 Artigo 1 - Avaliação da ação cicatricial de <i>Carapa guianensis</i> e <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. em feridas cutâneas abertas.....	21
4.2 Artigo 2 - Ação repelente de <i>Carapa guianensis</i> e <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. para espécies de moscas da família Calliphoridae.....	36
5 Conclusão geral.....	51
Referências.....	52
Anexos.....	61

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do processo evolutivo, o homem foi aprendendo a selecionar plantas para a sua alimentação e para o alívio de seus males e doenças. O resultado desse processo é que muitos povos passaram a dominar o conhecimento do uso de plantas e ervas medicinais (FERREIRA; PINTO, 2010). A fitoterapia, durante vários séculos, constituiu a base terapêutica da prática médica. A partir do século XIX, com o progresso da química, as moléculas ativas foram extraídas das plantas e reproduzidas artificialmente, o que, somado ao desenvolvimento da indústria farmacêutica, levou a maioria da população a substituir progressivamente as plantas *in natura* por fármacos sintéticos, não por ineficiência das primeiras, mas, principalmente, pela maior oferta dos medicamentos sintéticos que, pela comodidade, foram mais aceitos pelas populações, principalmente dos maiores centros urbanos (BEVILACQUA, 1984; BRAGA, 1976; BRITO, 1996; FACURY, 2001).

Segundo a Farmacopeia Brasileira (2012), um produto fitoterápico é obtido de planta medicinal, ou de seus derivados, exceto substâncias isoladas, com finalidade profilática, curativa ou paliativa. A utilização dos fitoterápicos apresenta alguns problemas relacionados a pouca documentação técnico-científica e poucas evidências clínicas por estudos padronizados (FERREIRA; PINTO, 2010). A validação científica dos fitoterápicos é de suma importância para comprovação de medicamentos como estudos farmacológicos, de toxicidade e de controle de qualidade (FERNANDEZ et al., 1996). Aliado a isso, a utilização de plantas na manipulação de fitoterápicos é vantajosa para o país, levando a uma redução de importação de medicamentos e valorização das tradições culturais (GARLET; IRGANG, 2001).

Pesquisas nessa área são de suma importância para aperfeiçoar recursos e tecnologias existentes e tornar o tratamento mais acessível e com menor custo, especialmente no caso de lesões no tecido epitelial em que a incidência e os custos financeiros com tratamentos são elevados (MANDELBAUM et al., 2003).

Muitas feridas abertas sujas ou contaminadas com pelos ou fragmentos teciduais facilitam a multiplicação bacteriana, dificultando muitas vezes o processo

cicatricial fisiológico (CAMPOS et al., 2007). As lesões no tecido epitelial por origem traumática, acidental ou por doenças dermatológicas podem predispor a instalações de miíases (GUIMARÃES et al., 2001) e, na prevenção e controle desses parasitas, a utilização de produtos naturais propicia minimizar a utilização de soluções repelentes ou inseticidas sintéticos, diminuindo a toxicidade e resistência desses (ROEL, 2001).

O Brasil possui imensa biodiversidade, com matéria-prima vegetal inclusive apresentando propriedades terapêuticas, dentre as quais se destacam as plantas *Carapa guianensis* (andiroba) e *Caesalpinia ferrea* Mart. (jucá). Existem poucos estudos sobre *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. no tratamento de feridas em modelo experimental e nenhum estudo na literatura consultada sobre a ação repelente dessas plantas frente a moscas causadoras de miíases.

Diante do exposto objetivou-se, no presente trabalho, avaliar a cicatrização de feridas cutâneas abertas de ratos tratadas com *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. e suas ações repelentes frente a moscas da família Calliphoridae.

## **2 OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Avaliar a ação cicatrizante de feridas cutâneas abertas de ratos Wistar tratadas com *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. e, suas ações repelentes frente a moscas da família Calliphoridae.

### **Objetivos específicos**

- Avaliar o processo cicatricial das feridas tratadas com *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. ambas nas concentrações de 20% e 50% através de análises clínica, morfométrica e histológica;
- Avaliar a força e tensão das cicatrizes cutâneas;
- Avaliar a ação repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. frente a moscas da família Calliphoridae.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 *Carapa guianensis*

*Carapa guianensis* é uma planta da família Meliaceae, conhecida popularmente como “andiroba”, “carapa” ou “carapinha” (CORREA, 1984). É uma árvore de grande porte, atingindo até 30 metros de altura. O fruto se apresenta na forma de uma cápsula globosa, com seis a oito centímetros de diâmetro, sendo no interior encontradas sementes que oferecem um óleo espesso de coloração amarelo escuro (MENDONÇA; FERRAZ, 2007). A planta é utilizada para diferentes finalidades, sendo a madeira para a construção civil, enquanto folhas, frutos e óleo são utilizados para doenças de pele, luxações, reumatismo e repelência a insetos (CARIOCA, 2002; NAYAK et al., 2012). Pesquisas relatam as propriedades medicinais da planta com ação anti-inflamatória, anti-bacteriana, anti-parasitária, inseticida, repelente e antinociceptiva (MIOT et al., 2004; MENDONÇA et al., 2005; PENIDO et al., 2005, 2006; COSTA-SILVA et al., 2008).

A ação anti-inflamatória do óleo de *Carapa guianensis* foi comprovada pela utilização em artrite induzida em ratos, com diminuição de macrófagos na região, atribuído aos compostos terpenos (PENIDO et al., 2006). Recentemente foi testado a ação anti-inflamatória e antialérgica, *in vitro*, dos compostos 6 $\alpha$ -acetoxypedunina, 7-deacetoxi-7-oxopedunina, andirobina, gedunina e metil-angolensate, componentes do grupo tetranortripenóides, frente a um *pool* de eosinófilos e linfócitos T, resultando em efeitos inibitórios sobre os mesmos (FERRARIS et al., 2011). A ação cicatrizante foi observada no estudo com extrato etanólico da folha de *Carapa guianensis* em feridas cutâneas utilizando modelo experimental, com percentual de contração da ferida superior ao grupo controle assim como na maior concentração de hidroxiprolina no grupo tratado (NAYAK et al., 2012).

Em relação à repelência de insetos, a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) possui uma patente de vela constituída do óleo de *Carapa guianensis* com ação repelente de insetos (FIOCRUZ, 2000). Essa ação repelente pode ser observada frente a mosquitos *Aedes albopictus*, com índice de proteção a picadas de 30,4%

(BUENO; ANDRADE, 2010) e frente à forídeos infestadores de colônias de abelhas (FREIRE et al., 2006).

Nas amostras do óleo de *Carapa guianensis* foram encontrados os ácidos graxos mirístico, palmítico, linoléico, esteárico e araquidônico (PEREIRA et al., 1998) e isolados do grupo tetranortripenóides, como 6-alfa-acetoxiepoxiazadiradione, 7-desacetoni-7-oxogedunina, gedunina, andirobina e metil-angolensate (QI et al., 2004). Na análise das folhas de *Carapa guianensis* foram encontrados a presença de óleos essenciais, saponinas e taninos, porém não foram localizados tetranortripenóides (NAYAK et al., 2012). Na cicatrização, os ácidos graxos apresentam importância por trabalharem como agentes pró-inflamatórios, acelerando o processo cicatricial (HATANAKA et al., 2005). O grupo tetranortripenóides é um composto encontrado nos óleos essenciais apresentando importância na cicatrização (LORENZI, 2002) e repelência de insetos (AMBROZIN et al., 2000).

### **3.2 *Caesalpinia ferrea* Mart.**

*Caesalpinia ferrea* Mart. é uma árvore leguminosa, encontrada principalmente nas regiões do norte e nordeste brasileiro, conhecida popularmente como “pau-ferro” ou “jucá” (BRAGANÇA, 1996; LORENZI, 2002). É relatada a utilização da planta para afecções bronco-pulmonares, diabetes, reumatismo, câncer, distúrbios gastrintestinais, diarreia, inflamação e dor (NAKAMURA, 2002; FRASSON et al., 2003; GOMES, 2003).

Há pesquisas comprovando a utilização da planta como antibacteriano e antifúngico (LIMA et al., 1997; XIMENES, 2004), anti-ulcerogênico (BACCHI, SERTIÉ, 1994; BACCHI et al., 1995), anti-inflamatório e analgésico (CARVALHO et al., 1996). Na avaliação da ação cicatrizante de *Caesalpinia ferrea* Mart. observou-se que as feridas tratadas com o pó da casca da planta apresentaram processo de cicatrização mais acelerado que o grupo controle, tratados com vaselina, pela análise histológica (OLIVEIRA et al., 2010). No mesmo estudo, avaliou-se a ação antimicrobiana de *Caesalpinia ferrea* Mart., inibindo o crescimento da bactéria *Staphylococcus aureus* no grupo na segunda semana de tratamento. A ação anti-inflamatória do extrato aquoso bruto de *Caesalpinia ferrea* Mart. foi observada em

edema no membro posterior de ratos induzido por carragenina, com inibição significativa pela administração oral de 300 mg/kg do extrato previamente a indução (CARVALHO et al., 1996). Também em modelo experimental, foi testada a ação anti-inflamatória do extrato etanólico do fruto de *Caesalpinia ferrea* Mart., com inibição do edema na orelha induzido com xileno, com resultado de 66,6% comparado a 16,4% do grupo controle (LIMA et al., 2011). A ação de *Caesalpinia ferrea* Mart. frente a insetos, observou-se que o extrato aquoso das sementes apresentou atividade larvicida perante larvas de *Aedes aegypti* (CAVALHEIRO et al., 2009).

Poucos estudos químicos foram encontrados para avaliação dos compostos presentes de *Caesalpinia ferrea* Mart. Nos estudos de Gonzalez et al. (2004) e de Oliveira et al. (2010) foram encontrados nas folhas e casca do caule de *Caesalpinia ferrea* Mart. flavonóides, saponinas, taninos, esteróis e compostos fenólicos. Devido aos poucos conhecimentos farmacológicos da planta, ainda não existe uma metodologia adequada para dosagem dos constituintes (FRASSON et al., 2003). A presença de taninos na constituição de *Caesalpinia ferrea* Mart. justifica a sua aplicabilidade como cicatrizante (HASLAM et al., 1989) e repelente (RAVEN et al., 2001).

### **3.3 Cicatrização de feridas**

As tentativas de intervir no processo de cicatrização remontam desde a antiguidade, compreendendo-se desde então a necessidade de proteger as feridas de forma a evitar complicações para o paciente (MANDELBAUM et al., 2003). A capacidade auto-regenerativa é um fenômeno universal nos organismos vivos (BALBINO et al., 2005), em que a cicatrização se caracteriza por um processo complexo, que envolve a migração de células inflamatórias, síntese de tecido de granulação, deposição de colágeno e de proteoglicanos e remodelação (BIONDO SIMÕES et al., 2000). A pele caracteriza-se como uma barreira protetora ao exterior, portanto quando ocorrer qualquer ruptura, essa deve ser rápida e eficientemente reparada, conseqüentemente o processo cicatricial acontece para que haja restauração da função e da continuidade anatômica do tecido (DIEGELMANN et al., 2004).

A cicatrização de feridas é uma ferramenta utilizada pelo organismo para restabelecer sua integridade, por meio de eventos físicos, químicos e celulares, em que desde os primórdios, o homem busca interferir nesse processo, procurando diminuir o seu período e obter melhores resultados tanto estéticos quanto funcionais (CARVALHO et al., 2005; BRANCO NETO et al., 2006).

A ferida em cicatrização, com perda de tecido ou não, apresenta consequências clínicas diferenciadas de feridas incisadas ou suturadas, mas os processos de reparo como contração da ferida, maturação e epitelização ocorrem independentemente do tipo de ferida (MADDEN; AREM, 1991; KUMAR et al., 2004). Devido à complexidade do processo, didaticamente o estudo cicatricial é dividido em três fases, sendo inflamatória, formação do tecido de granulação e remodelação (BALBINO et al., 2005).

A primeira fase ocorre imediatamente após a injúria no tecido, denominando-se de inflamatória, consistindo primeiramente pela vasoconstrição dos vasos sanguíneos, juntamente com formação de um trombo rico em plaquetas que é infiltrado por fibrina. Logo após, ocorre captura de eritrócitos, formando o trombo vermelho, principal responsável pela oclusão do vaso sanguíneo lesado. Juntamente ocorre uma complexa liberação de produtos como substâncias vasoativas, proteínas adesivas, fatores de crescimento e proteases que orientam o desencadeamento de outras fases (MANDELBAUM et al., 2003; BALBINO et al., 2005). Ocorrerá a migração de neutrófilos de vasos sanguíneos para a lesão, que será mediada pela ligação de selectinas do endotélio ativado. A saída de polimorfonucleares do vaso sanguíneo é conduzida pelos elementos do sistema complemento (C3a e C5a), da degranulação de plaquetas, produtos bacterianos e interleucinas-8 produzido por macrófagos e fibroblastos. Nessa fase o macrófago é a célula inflamatória mais importante, permanecendo do terceiro ao décimo dia, removendo partículas estranhas, microrganismos, desbridando corpos estranhos e direcionando o desenvolvimento do tecido de granulação (ISAAC et al., 2010).

A fase fibroblástica e de deposição de matriz extracelular caracteriza por fibroplasia, angiogênese e reepitelização. A fibroplasia inicia-se com a formação do tecido de granulação, sendo esse tecido edematoso e com muitos espaços vazios, devido à imaturidade dos vasos (BALBINO et al., 2005). Na formação do tecido de granulação o fibroblasto é essencial, pois é importante na produção de colágeno, elastina e fibronectina, responsáveis pelo remodelamento fisiológico

(MANDELBAUM et al., 2003; BALBINO et al., 2005). Durante a proliferação, através de estímulos quimioatraentes e mitogênicos, o PDGF (fator de crescimento derivado de plaquetas) e TGF- $\beta$  (fator transformador de crescimento) induzem a diferenciação de fibroblastos e miofibroblastos, característicos pela capacidade de contrair e expandir, movimentando a ferida para deposição de fibronectina. A angiogênese é essencial para que ocorra a troca de gases e nutrição de células metabolicamente ativas (ISAAC et al., 2010).

Na última fase, considerada de remodelamento, ocorre a reestruturação das funções da epiderme que foram perdidas como a proteção mecânica, regulação da temperatura, defesa de microrganismo e barreira hídrica (ISAAC et al., 2010). Adicionalmente, ocorre o aumento da força de tensão e a diminuição do tamanho da cicatriz e do eritema. Ocorre também a substituição de colágeno tipo III por tipo I, melhoria nos componentes das fibras colágenas e reabsorção de água. A resistência da cicatriz ocorre pela quantidade de colágeno depositada e pela forma com que as fibras estão organizadas, acompanhando as forças mecânicas a que o tecido está sujeito durante a sua atividade normal (BALBINO et al., 2005).

As cicatrizes dependem de vários fatores como localização anatômica, tipo de pele, raça e técnicas cirúrgicas utilizadas (MANDELBAUM et al., 2003), podendo ocorrer a formação de cicatrizes normotróficas ou hipertróficas. Nas cicatrizes normotróficas, o processo de cicatrização é de forma adequada, com a cicatriz adquirindo aspecto, consistência e textura semelhante à pele adjacente. As cicatrizes hipertróficas apresentam colágeno em quantidade normal, mas com organização e remodelação inadequada (CANDIDO, 2006; CAMPOS et al., 2007), ocorrendo devido a uma resposta inflamatória excessiva durante a cicatrização, com perda do equilíbrio entre síntese e degradação (AL-ATTAR et al., 2006). A qualidade do processo cicatricial necessita de um tratamento adequado das feridas desde a sua origem (MANDELBAUM et al., 2003).

### **3.4 Repelência**

Os primeiros relatos de substâncias repelentes foram realizados na era greco-romana, onde o naturalista Caio Plínio Segundo e o médico Dioscorides desenvolveram um repelente à base de suco de madeira e frutas cítricas, que eram

aplicados nas roupas no controle de pulgas e mosquitos (BROWN; HERBERT, 1997).

Por definição, repelentes são substâncias que atuam impedindo um artrópode de voar para aterrissar na pele humana ou animal causando lesões (MORDUE; BLACKWELL et al., 1993; CHOOCHOTE et al., 2007). Um produto para ser considerado repelente, necessita de algumas características como: eficácia de até oito horas, atóxico, pouco cheiro, resistente a água e economicamente viável (FRADIN, 1998).

A resistência de produtos químicos faz com a indústria farmacêutica venha hesitando investir em novos produtos, em função da rápida aquisição de resistência (CHAGAS et al., 2002; FURLONG et al., 2004).

O desenvolvimento da miíase ocorre pela infestação das larvas de moscas em tecidos de animais vertebrados vivos (ORFANOU et al., 2011), provocando grandes prejuízos em animais de produção (LIMA et al., 2004) e sendo um problema comum na clínica médica de pequenos animais (MARLUIS et al., 1994; CRAMER- RIBEIRO et al., 2002). As miíases podem ser primárias, que se desenvolvem sobre ou dentro do corpo do hospedeiro, e secundárias quando as larvas desenvolvem-se normalmente em matéria orgânica em decomposição e podem também desenvolver-se em tecido necrosado de hospedeiros vivos (MORETTI; THYSSEN, 2006). As espécies dos gêneros *Cochliomyia*, *Comptosyops*, *Lucilia*, *Calliphora* e *Chrysomya* são as mais citadas como agentes causadores de miíase na região neotropical (MORETTI; THYSSEN, 2006). As espécies da família Calliphoridae, com exceção da subfamília Mesembrenellinae, possuem coloração escura com reflexos metálicos azulados, esverdeados, violáceos ou cúpricos, principalmente na região de abdôme, sendo conhecidas no Brasil popularmente por moscas varejeiras (BUZZI, 1994; LENKO; PAPAVERO, 1996).

## **4 ARTIGOS CIENTÍFICOS**

### **4.1 – Artigo 1**

**Avaliação da ação cicatricial de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart.  
em feridas cutâneas abertas**

Irá ser submetido   revista “Journal of Ethnopharmacology”

## **Avaliação da ação cicatricial de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. em feridas cutâneas abertas**

### **Resumo**

*Relevância etnofarmacológica:* *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. são utilizadas empiricamente para tratamento de doenças dermatológicas frente a processos inflamatórios. Porém, ainda, são necessários estudos *in vivo* sobre a ação cicatrizante dessas plantas, portanto objetivou-se, avaliar a cicatrização de feridas cutâneas abertas de ratos Wistar tratadas com *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart.

*Material e métodos:* foram realizadas duas incisões no dorso de ratos Wistar, após serem anestesiados, sendo divididos em cinco grupos conforme tratamento: *Carapa guianensis* a 50% (A50), *Carapa guianensis* a 20% (A20), *Caesalpinia ferrea* Mart. a 50% (J50), *Caesalpinia ferrea* Mart. a 20% (J20) e grupo controle (GC) tratados com vaselina. As feridas foram tratadas diariamente e foram realizadas avaliações clínicas, morfométricas e histológicas aos quatro, sete, 14 e 21 dias de tratamento e estudo tensiométrico aos 21 dias.

*Resultados:* clinicamente as feridas do grupo GC apresentaram exsudato aos quatro dias de tratamento, diferindo dos demais grupos ( $p=0,0065$ ). No estudo morfométrico, aos sete dias de tratamento, os grupos J50 e J20 apresentaram maior média de área ( $p=0,0001$ ), enquanto que aos 14 dias de tratamento, as feridas do grupo GC apresentaram maior média de área ( $p=0,0000$ ) comparada aos demais grupos. Histologicamente o grupo A20 apresentou maior número de feridas na fase proliferativa, aos quatro dias de tratamento ( $p=0,0004$ ). No estudo tensiométrico, os tratamentos não interferiram na força e tensão da cicatriz.

*Conclusão:* *Carapa guianensis* a 20% acelera o processo cicatricial aos quatro dias de tratamento e *Carapa guianensis* a 50% e *Caesalpinia ferrea* Mart. a 20% e 50% não apresentam resultados satisfatórios como cicatrizante.

**Palavras-chave:** andiroba, jucá, cicatrização, ratos.

## 1) Introdução

A cicatrização constitui-se de um processo dinâmico para manutenção da integridade do organismo, envolvendo diferentes etapas como a inflamação, quimiotaxia, proliferação celular, diferenciação e remodelação. Dentre as possibilidades terapêuticas que auxiliam no processo de cicatrização pode ser incluído o uso de plantas medicinais (Kumar et al., 2007).

A planta *Carapa guianensis* (andiroba), árvore da família Meliaceae, é de ocorrência em regiões de clima tropical, utilizada empiricamente como anti-inflamatório incluindo as afecções dermatológicas (Ribeiro et al., 1999; Miot et al., 2004; Costa-Silva et al., 2008). *Caesalpinia ferrea* Mart. (jucá) é uma planta leguminosa, encontrada principalmente na região norte e nordeste brasileiro (Lorenzi, 2002), com estudos *in vitro* e *in vivo* demonstrando a ação antibacteriana e antifúngica (Lima et al., 1997; Ximenes, 2004), anti-ulcerogênica (Bacchi, Sertié, 1994; Bacchi, 1995), anti-inflamatória, analgésica (Thomas et al., 1995; Carvalho et al., 1996), antinociceptiva (Lima et al., 2011) e atividade antineoplásica em ratos com papiloma (Nakamura et al., 2002).

Embora já tenham sido comprovadas várias atividades terapêuticas de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart., ainda são necessários estudos em animais experimentais sobre a ação cicatrizante dessas plantas, portanto o objetivo do estudo foi avaliar a cicatrização de feridas cutâneas abertas de ratos Wistar tratadas com *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart.

## 2) Material e Métodos

O óleo de *Carapa guianensis* e a casca do fruto de *Caesalpinia ferrea* Mart. foram cedidos pela Universidade Federal de Rondônia, sendo coletados na cidade de Ji-Paraná (RO-Brasil) no período de janeiro de 2011. *Carapa guianensis*, foi identificada e registrada no Herbário São Lucas da Faculdade São Lucas/ Porto Velho sob número de registro 3672 e *Caesalpiniaferrea* Mart. foi identificada e registrada no Herbário JPCU do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ ULBRA) sob número de registro 244.

A extração do óleo de *Carapa guianensis* ocorreu através do cozimento da semente por período de três horas e em seguida, as sementes foram colocadas em superfícies inclinadas para escorrimento do óleo, sendo transportado para frascos âmbar (MENDONÇA; FERRAZ, 2007). As cascas do fruto de *Caesalpinia ferrea* Mart. foram colocadas para secar a temperatura ambiente por período de duas semanas e posteriormente foram submetidas a

processo de moagem, sendo obtido o pó. Para obtenção das concentrações de 20 e 50% dos produtos, esses foram homogeneizados com vaselina, obtendo-se um creme com consistência suficiente para manter-se aderido nas feridas para melhor ação do produto.

O experimento foi aprovado pela Comissão de Ética e Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas/ UFPel (CEEA 8525). Foram utilizados 160 ratos (*Rattus norvegicus albinus*), da linhagem Wistar, adultos, fêmeas, com idade média de 60 dias, com peso médio de 165 gramas. Os animais oriundos do Biotério Central da UFPEL foram divididos aleatoriamente em cinco grupos experimentais, com 32 animais em cada e foram mantidos e alojados em condições de bem estar animal durante todo o período experimental com água e ração específica *ad libitum*. Os animais foram anestesiados com atropina (5mg/kg) por via subcutânea e associação de xilazina (10 mg/kg) e quetamina (100mg/kg) por via intramuscular para a realização de duas incisões no dorso com *punch* metálico (nº 8mm).

Cada ferida foi tratada diariamente com 0,1 mL de pomada de acordo com cada grupo experimental. O grupo A50 foi tratado com *Carapa guianensis* na concentração de 50%, o grupo A20 com *Carapa guianensis* a 20%, grupo J50 com *Caesalpinia ferrea* Mart. a 50%, J20 com *Caesalpinia ferrea* Mart. a 20% e o grupo controle (GC) com vaselina.

Os tratamentos das feridas foram realizados imediatamente após o procedimento cirúrgico e uma vez ao dia durante o período experimental. Aos quatro, sete, 14 e 21 dias foram realizadas as eutanásias dos animais (Resolução nº 1000 de 12 de maio de 2012 do CFMV) para cumprimento das avaliações clínicas, morfométricas, histológicas e tensiométrico.

Na avaliação clínica, 12 feridas de cada grupo foram avaliadas quanto à presença ou ausência de exsudato, crostas e epitelização. A qualidade cicatricial foi observada aos 21 dias de tratamento sendo classificada em normotrófica, com textura e consistência similar ao tecido anterior ou hipertrófica, cicatriz com textura inadequada com aspecto não harmônico.

Para as avaliações morfométricas das feridas, foram utilizadas 10 feridas, sendo os animais posicionados em decúbito ventro-dorsal e utilizado câmera digital Sony DC20® com fixação em tripé (distância 15 cm) para o registro fotográfico, em que a imagem obtida foi transferida para o software ImageJ®.

A avaliação histológica foi realizada em 12 feridas de cada grupo, consistindo na retirada das feridas com dois centímetros de margem. As amostras foram identificadas e colocadas em recipientes plásticos com formalina tamponada a 10%, após foram incluídas em parafina, seccionadas em 5 µm e coradas por hematoxilina- eosina (H.E.). As amostras foram avaliadas em microscópio de luz (100x) para avaliação de acordo com a fase da cicatrização:

inflamatória, com predomínio de células inflamatórias como leucócitos e macrófagos, proliferativa, com presença de fibroblastos e diminuição do processo inflamatório e maturação, com diminuição da densidade dos fibroblastos e células inflamatórias (Balbino et al., 2005). Adicionalmente, também, foi avaliado a quantidade e padrão de distribuição do colágeno, sendo classificados em tipo I, II ou III.

Para a análise tensiométrica foi preparado um molde metálico com formato de ampulheta para obtenção das amostras de pele. A área da ferida foi colocada no centro do molde e permaneceu livre de pele adjacente, com as duas extremidades de pele utilizadas para fixação ao equipamento. Utilizaram-se 15 feridas de cada grupo aleatoriamente, as quais foram encaminhadas para análise tensiométrica em solução fisiológica 0,9%. A análise foi realizada em máquina de tração EMIC DL2000, equipada com célula de carga com capacidade de 1000 Newton e precisão de 0,5%. As amostras foram submetidas à tração axial até ruptura da ferida com deslocamento do carro superior do equipamento.

Os dados foram expressos em média e desvio padrão. Para análise das avaliações clínicas, morfométricas, histológicas e tensiométrica foi realizada análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey (Statistix 9.0).

### **3) Resultados**

#### **3.1 Avaliação clínica**

Na avaliação clínica das feridas aos quatro dias de tratamento, pode-se observar que nos grupos A50, A20, J50 e J20, as feridas apresentaram somente crosta, enquanto que no grupo GC houve presença de crostas e exsudato serosanguinolento ( $p= 0,0065$ ), diferindo dos demais grupos. Nesse período, percebeu-se que nos grupos tratados com *Caesalpinia ferrea* Mart., nas concentrações de 20% e 50%, apresentaram formação de uma crosta escura, amarronzada, característica da coloração do fruto. Nas feridas tratadas com *Carapa guianensis*, as crostas apresentavam-se vermelhas, com os bordos elevados e aspecto rígido, enquanto que no grupo GC observou-se formação de crosta com coloração avermelhada e aspecto mais friável. Nas feridas com sete dias de tratamento, não houve diferenças entre os grupos em relação a crostas e exsudatos. Aos 14 dias de tratamento, todas as feridas dos grupos, incluindo o grupo controle, apresentaram crostas em diâmetros menores, sendo substituído o tecido de granulação por epitelização. Aos 21 dias de tratamento, as feridas encontravam-se epitelizadas em todos os grupos. Ao final de 21 dias de tratamento, todos os grupos apresentavam feridas normotróficas (Fig.1).

### 3.2 Morfometria

Aos quatro dias de tratamento o grupo J50 apresentou maior média de área ( $142,86 \text{ mm}^2$ ) das feridas, seguido do grupo J20 ( $117,25 \text{ mm}^2$ ), A20 ( $105,52 \text{ mm}^2$ ), A50 ( $96,61 \text{ mm}^2$ ) e do grupo GC ( $91,72 \text{ mm}^2$ ), com diferença estatística do grupo J50 em relação ao grupo GC ( $p=0,0088$ ). Aos sete dias de tratamento, o grupo J50 manteve a maior média de área com  $111,27 \text{ mm}^2$ , seguido dos grupos J20 com  $102,42 \text{ mm}^2$ , que diferiram do grupo GC com  $42,84 \text{ mm}^2$  ( $p=0,0001$ ), enquanto A50 e A20 apresentaram respectivamente  $76,34 \text{ mm}^2$  e  $57,86 \text{ mm}^2$ . Aos 14 dias de tratamento, o grupo GC apresentou maior média de área ( $32,41 \text{ mm}^2$ ) diferindo dos grupos A50 ( $19,55 \text{ mm}^2$ ), J20 ( $18,55 \text{ mm}^2$ ), J50 ( $17,62 \text{ mm}^2$ ) e A20 ( $17,27 \text{ mm}^2$ ) ( $p=0,0002$ ). Na avaliação aos 21 dias de tratamento não foi demonstrado diferença estatística entre os grupos, que apresentaram feridas epitelizadas (Fig.2 e 3).

### 3.3 Histologia

Aos quatro dias de tratamento, houve diferença estatística entre o grupo A20 e GC ( $p=0,0004$ ), com o grupo A20 apresentando maior média de feridas na fase proliferativa comparado aos demais grupos que se apresentaram na fase inflamatória. Nos demais dias de avaliação (7, 14 e 21), não houve diferenças significativas entre os grupos. Em relação às fases da cicatrização, aos quatro dias de tratamento, 55% do grupo A50, e 45% dos grupos J20, J50 e GC estavam na fase inflamatória e o grupo A20 (70%) na fase proliferativa. Aos sete dias, todas as feridas de todos os grupos estavam na fase proliferativa e aos 14 e 21 dias de tratamento, todas as feridas de todos os grupos estavam na fase de maturação.

Em relação ao colágeno, aos quatro dias de tratamento, os grupos A20 (40%), J50 (40%), J20 (40%) apresentavam colágeno desorganizado e padrão denso, enquanto que os grupos A50 (40%) e GC (45%) apresentavam colágeno em baixa quantidade e padrão fino. Aos sete dias de tratamento, os grupos A50 (60%), A20 (60%) J50 (60%), J20 (70%) apresentavam colágeno desorganizado e denso e GC (55%) com colágeno organizado e denso. Aos 14 dias, o colágeno estava em alta quantidade, organizado e padrão denso para os grupos A50 (70%), A20 (70%), J50 (70%) e J20 (65%). Para o grupo GC (70%), o colágeno se apresentou em alta quantidade, desorganizado e denso. Com 21 dias, houve formação de colágeno em baixa quantidade, organizado e padrão denso, nos grupos A50 (70%), A20 (70%), J50 (70%), J20 (65%) e GC (70%).

### 3.4 Avaliação tensiométrica

Na análise tensiométrica, o grupo GC apresentou maior média (3.5267 MPa) comparado com os demais grupos A50 (2.3267 MPa), J50 (2,3267 MPa), A20 (2,1067 MPa) e J20 (1,8733 MPa), com diferença estatística entre o grupo controle e os grupos A20 e J20 ( $p= 0,0055$ ). Em relação à força de ruptura das feridas, o grupo A20 apresentou maior média de força de ruptura (9,10 N) comparado aos demais grupos GC (8,16 N), J50 (8,01 N), J20 (7,86 N) e A%0 (7,54 N), porém sem diferença estatística ( $p= 0,6000$ ) (Fig.4).

## 4) Discussão

Nos resultados observados pelas análises clínicas, morfométricas e histológicas, as plantas aceleraram a fase inflamatória da cicatrização comparada ao grupo controle. A formação de crosta aos quatro dias de tratamento, sem presença de exsudato e com morfometria maior que o grupo controle, ocorreu possivelmente pela aceleração na deposição de plaquetas, fibrina e adesão de eritrócitos para formação inicial do trombo logo após a injúria tecidual (Balbino et al., 2005). Na planta *Caesalpinia ferrea* Mart. foram encontrados nas folhas e casca do caule flavonóides, saponinas, taninos, esteróis e compostos fenólicos (Gonzalez et al., 2004; Oliveira et al., 2010). Nos estudos fitoquímicos do óleo de *Carapa guianensis* foram encontrados os ácidos graxos mirístico, palmítico e linolênico e de forma minoritária o grupo tetranortripenóides (Pereira et al., 1998; Qi et al., 2004). A presença de ácidos graxos no óleo de *Carapa guianensis* provavelmente auxiliou na fase inflamatória com formação de crosta, por serem precursores primários de mediadores como ácido araquidônico, prostaglandinas e leucotrienos (Calder, 2003).

A formação de crosta exuberante nos primeiros dias pós-injúria tecidual, principalmente nos grupos tratados com *Caesalpinia ferrea* Mart. permitiu que ocorresse a fibroplasia adequadamente e conferiu proteção a microrganismos, visto que não foram observados exsudatos purulentos, porém dificultou a mensuração dos parâmetros morfométricos. A formação de crosta na utilização de *Caesalpinia ferrea* Mart. pode ser explicada pela presença de taninos na composição, tornando as camadas superficiais das feridas impermeáveis (Oliveira et al., 2010). Porém, aos 14 dias de tratamento, com a perda da crosta, observou-se feridas epitelizadas com áreas menores comparadas ao grupo GC.

Na análise histológica, pode ser comprovado que a planta *Carapa guianensis* acelerou a fase inflamatória das feridas, visto que aos quatro dias de tratamento, as feridas do grupo A20 já estavam na fase proliferativa, comparadas ao grupo controle. Em trabalho de Nayak et al. (2012), a utilização do extrato etanólico das folhas de *Carapa guianensis* aumentou a

produção de hidroxiprolina, constituinte do colágeno, no tecido de granulação em feridas cutâneas abertas de ratos, portanto a fibroplasia acelerada observada no grupo A20 pode estar relacionada à maior produção de hidroxiprolina na utilização de *Carapa guianensis*, porém esta ação não influenciou na maturação final das feridas no presente estudo.

Nas feridas tratadas com *Caesalpinia ferrea* Mart. não houveram diferenças histológicas comparadas ao grupo controle. Diferentemente pode ser observado no trabalho de Oliveira et al. (2010), em que as feridas do grupo controle, tratadas com vaselina, necessitavam de maior tempo para correta resolução da cicatrização em relação as feridas tratadas com *Caesalpinia ferrea* Mart. aos 21 dias de tratamento. A utilização de outro modelos experimental pode ter influenciado os resultados, visto que no presente trabalho, os ratos foram mantidos em ambiente controlado, que facilitou a cicatrização do grupo controle, diferente de estudos realizados a campo (Oliveira et al., 2010). Possivelmente, também, a ação de *Caesalpinia ferrea* Mart. nas feridas auxilie na proteção da superfície lesada frente a microrganismos, pela formação da crosta exuberante, impedindo uma cicatrização prejudicada por infecções.

O uso do estudo tensiométrico tem sido amplamente utilizado para avaliação da cicatrização na linha alba (Tognini et al., 1998; Nunes et al., 2006), porém com escassos trabalhos na avaliação da cicatrização de pele. No presente estudo, a força de ruptura foi semelhante em todos os grupos, enquanto que na tensão das amostras observou-se que o grupo GC apresentou maior tensão comparado com os demais grupos, mesmo não sendo observada diferença em quantidade e padrão do colágeno entre os grupos. A vaselina é uma substância oleaginosa, contendo em sua composição ácidos graxos e glicerol (Gebara et al., 2005). Os ácidos graxos apresentam várias propriedades como cicatrizantes, ativando a contração celular, diapedese, hidratação à ferida e indução à produção do fator de crescimento vascular endotelial (VEGF- $\alpha$ ), desta maneira, acelerando a angiogênese no local (Corral, 1999; Park; Barbul, 2004). Portanto, devido à composição da vaselina, essa proporcionou um ambiente favorável à cicatrização, promovendo maior presença de fibroblastos e possivelmente maior concentração de colágeno tipo I no grupo GC. Para uma adequada cicatrização da ferida, com desenvolvimento de uma força tênsil apropriada, existe a necessidade de proliferação e deposição de colágeno e outros elementos do tecido conectivo (Alves et al., 2009). A resistência da cicatriz esta sujeita à quantidade de colágeno tipo I depositado e pela forma que as fibras estão organizadas, em que o maior número de ligações covalentes transversais acarreta maior resistência a cicatriz (Balbino et al., 2005). O colágeno

tipo I é sintetizado por fibroblastos e é predominante em ossos e tendões, na pele íntegra, encontra-se 80% do colágeno tipo I e 20% do colágeno tipo III (Alves et al., 2009).

## 5) Conclusão

A utilização de *Carapa guianensis* a 20% acelera o processo cicatricial aos quatro dias de tratamento e *Carapa guianensis* a 50% e *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 20% e 50% não apresentam resultados satisfatórios como cicatrizante.

## Agradecimentos

Ao Biotério Central da UFPEL pela execução experimental do projeto; ao Centro de Desenvolvimento e Controle de Biomateriais da Faculdade de Odontologia da UFPEL pela realização da análise tensiométrica; a farmacêutica Ana Paula Pinheiro Pereira pela formulação dos produtos; a CAPES (Bolsa PNPd) e ao CNPq pela concessão de bolsas de pós-graduação e pelo auxílio financeiro.

## Referências

- Alves, MR, Campos, ACL, Ioshii, SO, Moraes-Junior, H, Sakamoto, D, Gortz, LW, 2009. Influência da nicotina durante a gestação e lactação na cicatrização da parede abdominal de ratos lactentes: estudo tensiométrico. *Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva* 22, 110-114.
- Bacchi, EM, Sertie, JAA, 1994. Anti-ulcer action of *Styrax camporum* and *Caesalpinia ferrea* in rats. *Planta Medica* 60, 118-20.
- Bacchi, EM, 1995. Anti-ulceration and toxicity of *Styrax camporum* and *Caesalpinia ferrea*. *Planta Medica* 61, 204-207.
- Balbino, CA, Pereira, LM, Curi, R, 2005. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* 41, 27-51.
- Branco Neto, MLC, Ribas Filho, JM, Malafaia, O, Oliveira Filho, MA, Czezko, NG, Aoki, S, Cunha, R, Fonseca, VR, Teixeira, HM, Aguiar, LRF, 2006. Avaliação do extrato hidroalcoólico de Aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) no processo de cicatrização de feridas em pele de ratos. *Acta Cirúrgica Brasileira* 21, 17-22.
- Calder, PC, 2003. Long-chain n-3 fatty acids and inflammation: potential application in surgical and trauma patients. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 36, 433-446.

- Carvalho, JC, Teixeira, JR, Souza, PJ, Bastos, JK, Santos Filho, D, Sarti, SJ, 1996. Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Caesalpinia ferrea* crude extract. *Journal of Ethnopharmacology* 53, 175-178.
- Corral, CJ, Siddiqui, A, Wu, L, Farrell, CL, Lyons, D, Mustoe, TA, 1999. Vascular endothelial growth factor is more important than basic fibroblast growth factor during ischemic wound healing. *Arch Surg* 134, 200-205.
- Costa-Silva, JH, Lima, CR, Silva, EJR, Araújo, AV, Fraga, MCCA, Ribeiro, A, Arruda, AC, Lafayette, SSL, Wanderley, AG, 2008. Acute and subacute toxicity of the *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) seed oil. *Journal of Ethnopharmacology* 116, 495-500.
- Garros, IC, Campos, ACL, Tâmbara, EM, Tenório, SB, Torres, OJM, Agulham, MA, Araújo, ACF, Sains-Isolan, PMB, Oliveira, EM, Arruda, ECM, 2006. Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. *Acta Cirúrgica Brasileira* 21, 55-65.
- Gebara, KS, Fioratti, AB, Guzzo, FCB, Giolo, MP, Rezende, JR, Franco, SL, 2005. Estudo da viabilidade de utilização do óleo de canola em formas farmacêuticas de aplicação tópica. *Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza, CE*.
- Gonzalez, FG, Barros, SBM, Bacchi, EM, 2004. Atividade Antioxidante e perfil fitoquímico de *Caesalpinia ferrea* Mart. *Anais Semana da Farmacêutica de ciência e tecnologia. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 79p.
- Isaac, C, Ladeira, PRS, Rêgo, FMP, Aldunate, JCB, Ferreira, MC, 2010. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. *Revista medica* 89, 125-31.
- Lima, EC, 1997. Atividade antifúngica de extratos obtidos de espécies de leguminoseae contra dermatófitos. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde* 1, 53-56.
- Lima, SMA, Araújo, LCC, Sitônio, MM, Freitas, AC, Moura, SL, Correia, MTS, Malta, JN, Gonçalves-Silva, T, 2011. Potencial anti-inflamatório e analgésico da *Caesalpinia ferrea*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 22, 169-175.
- Lorenzi, H, 2002. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 162p.
- Mandelbaum, SH, Di Santis, EP, Mandelbaum, MHS, 2003. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares: parte I. *Anais Brasileiro de Dermatologia* 78, 525-42.
- McGavin, D, Zachary, J, 2009. Bases da patologia em veterinária. 4ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1476p.
- Miot, HA, Batistella, RF, Batista, KA, Volpato, DE, Augusto, LS, Madeira, NG, 2004. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and Deet 50% as repellent for *aedes sp*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 46, 253-256.

Nakamura, S, Gomyo, Y, Roth, JA, Mukhopadhyay, T, 2002. C-terminus of p53 is required for G(2) arrest. *Oncogene* 21, 2102-2107.

Nayak, BS, Kanhai, J, Milne, DM, Pereira, LP, Swanston, WH, 2011. Experimental Evaluation of Ethanolic Extract of *Carapa guianensis* L. Leaf For Its Wound Healing Activity Using Three Wound Models. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 1, 1-6.

Nunes, JAT, Ribas-Filho, JM, Malafaia, O, Czecko, NG, Inácio, CM, Negrão, AW, Lucena, LH, Moreira, H, Wagenfuhr, J, Cruz, JJ, 2006. Avaliação do efeito do extrato hidroalcoólico de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) no processo de cicatrização da linea alba de ratos. *Acta Cirurgica Brasileira* 21, 8-15.

Oliveira, AF, Batista, JS, Paiva, ES, Silva, AE, Farias, YJMD, Damasceno, CAR, Brito, PD, Queiroz, SAC, Rodrigues, CMF, Freitas, CIA, 2010. Avaliação da atividade cicatrizante do jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) em lesões cutâneas de caprinos. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 12, 302-310.

Park, JE, Barbul, A, 2004. Understanding the role of immune regulation in wound healing. *The American Journal of Surgery* 187,11-16.

Pereira, JFG, 1998. Estudo químico e biológico de *Carapa guianensis* Aubl. 262f. Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Ribeiro, JELS, Hopkins, MJG, Vicentine, A, Sothers, CA, Costa, MAS, Brito, JM, Souza, MAD, Martins, LHP, Lohmann, LG, Assunção, PACL, Pereira, EC, Silva, CF, Mesquita, MR, Procópio, LC, 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA, Amazonas, 816p.

Thomas, DW, O'neill, ID, Harding, KG, Shepherd, JP, 1995. Cutaneous wound healing: a current perspective. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 53, 442-447.

Tognini, JRF, Goldenberg, S, Simões, MJ, Sauer, L, Melo, RL, Ortiz, PLA, 1998. Efeito do diclofenaco de sódio na cicatrização da parede abdominal de ratos. *Acta Cirurgica Brasileira* 13, 167-71.

Qi, SH, Wu, DG, Zhang, S, Luo, XD, 2004. Constituents of *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae). *Pharmazie*, 59, 488-90.

Ximenes, NCA, 2004. Purificação e Caracterização da Lectina da Vagem da *Caesalpinia ferrea* (CfePL): aplicação biológica. 53p. Dissertação (Mestrado)– Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pernambuco, Recife.

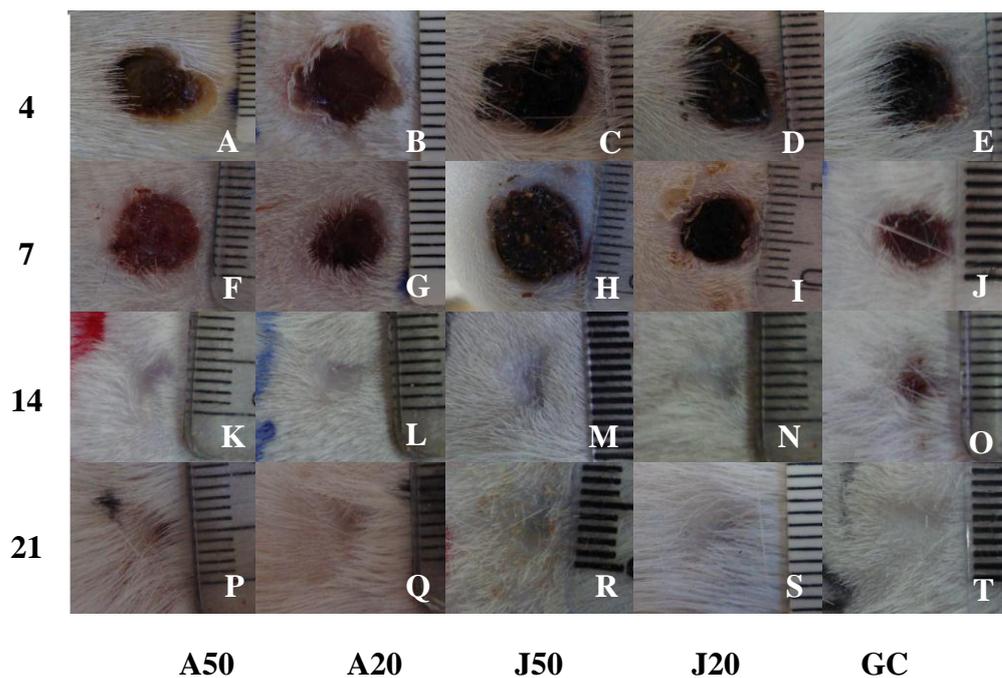


Figura 1 - Análise clínica das feridas abertas cutâneas de ratos Wistar tratadas com *Carapa guianensis* a 50% (A50) e 20% (A20), *Caesalpinia ferrea* Mart. a 50% (J50) e 20% (J20) e com vaselina grupo controle (GC), aos quatro (A, B, C, D, E), sete (F, G, H, I, J), aos 14 (K, L, M, N, O) e aos 21 dias de tratamento (P, Q, R, S, T).

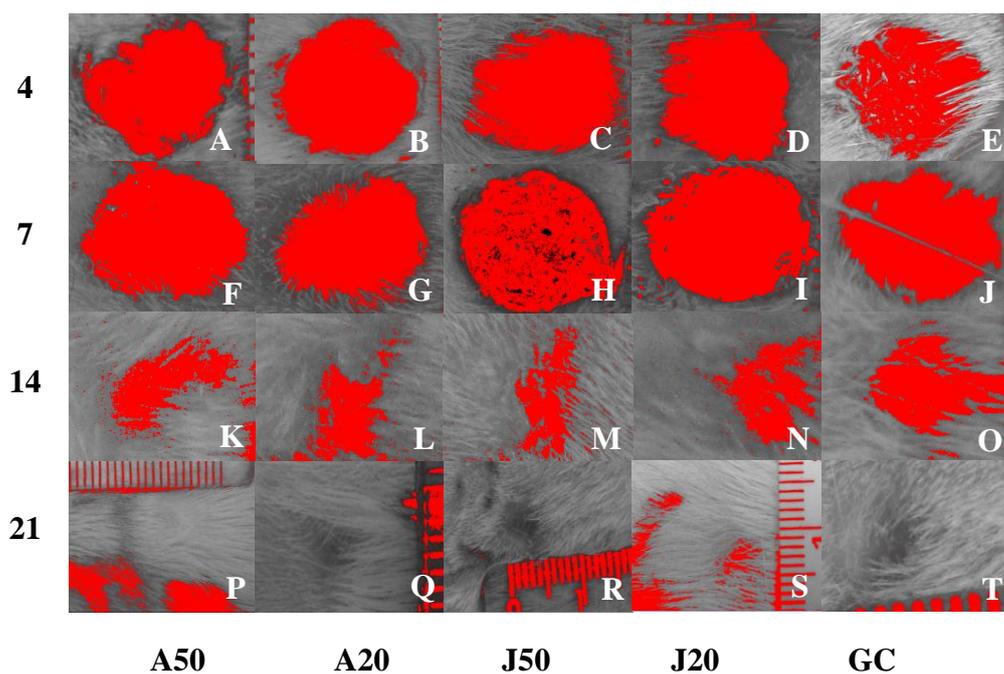


Figura 2 - Análise morfométrica das feridas através do programa ImageJ® tratadas com *Carapa guianensis* a 50% (A50) e 20% (A20), *Caesalpinia ferrea* Mart. a 50% (J50) e 20% (J20) e com vaselina grupo controle (GC), aos quatro (A, B, C, D, E), sete (F, G, H, I, J), aos 14 (K, L, M, N, O) e aos 21 dias de tratamento (P, Q, R, S, T).

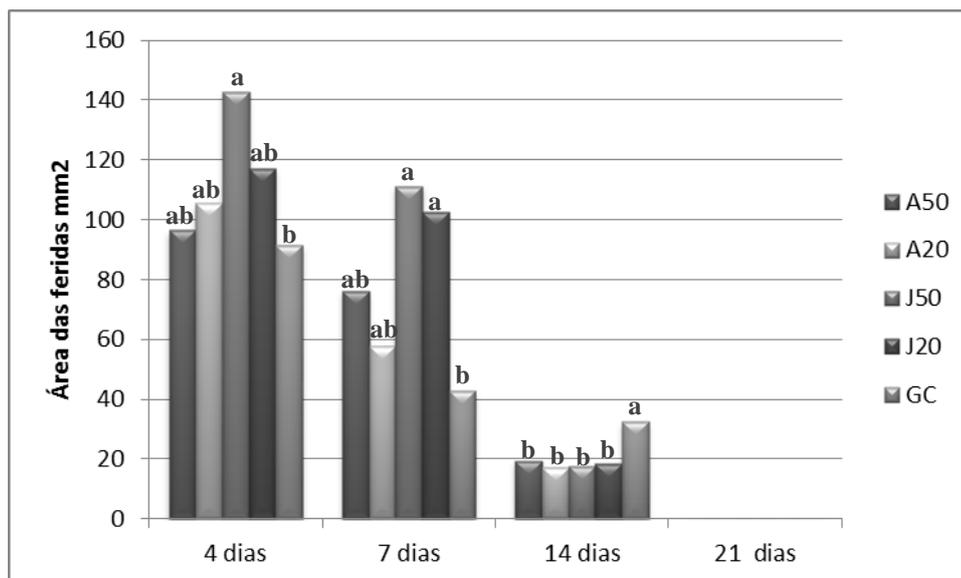


Figura 3 – Média de área das feridas tratadas com *Carapa guianensis* (grupos A50 e A20), *Caesalpinia ferrea* Mart. (grupos J50 e J20) e grupo controle (GC).

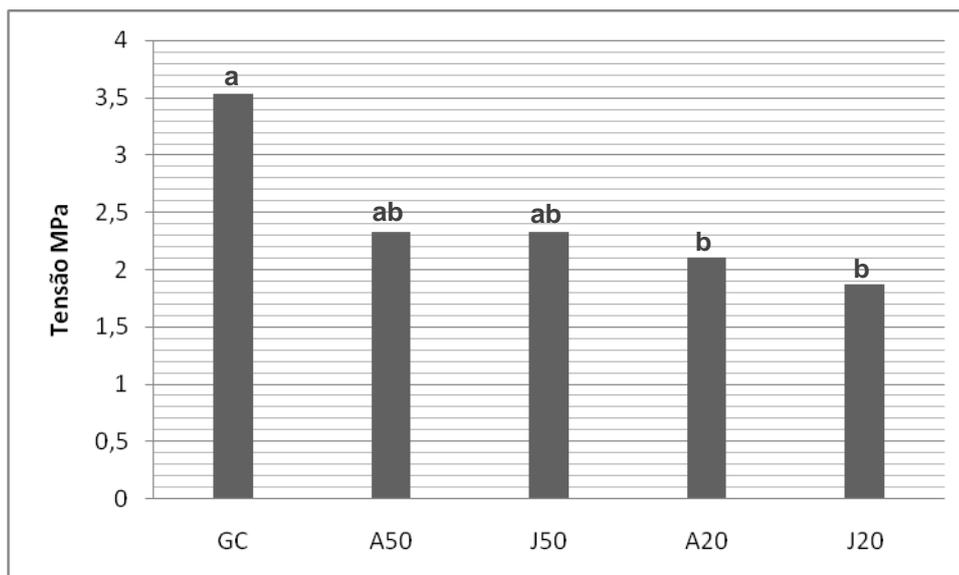


Figura 4- Média da análise tensiométrica (MPa) de feridas cutâneas abertas de ratos tratados com *Carapa guianensis* (A50 e A20), *Caesalpinia ferrrea* Mart. (J50 e J20) e vaselina (GC) durante 21 dias.

4.2 – Artigo 2

**Ação repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. para espécies de moscas da família Calliphoridae**

**FERNANDES, Ciciane P.M.; MACHADO, Camila; LOPES, Thiago V.; CUNHA FILHO, Nilton A.; RIBEIRO, Paulo B.; SCHONS, Sandro; NOBRE, Márcia O.**

Submetido à revista “Veterinary Parasitology”

**Ação repelente de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. para espécies de moscas da família Calliphoridae**

**FERNANDES, Ciciane P.M.<sup>1</sup>; MACHADO, Camila<sup>2</sup>; LOPES, Thiago V.<sup>3</sup>; CUNHA FILHO, Nilton A.<sup>4</sup>; RIBEIRO, Paulo B.<sup>5</sup>; SCHONS, Sandro<sup>6</sup>; NOBRE, Márcia O.<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Mestranda, Programa de Pós Graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do leão, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail: cici.marten@gmail.com, Tel.: 53- 3275-7472

<sup>2</sup> Graduanda, Medicina Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail: kmilamach@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestrando, Programa de Pós Graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do leão, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail: thiagovlopes@hotmail.com

<sup>4</sup> Doutorando, Programa de Pós Graduação em Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do leão, CEP 96010-900, Pelotas, RS. E-mail: niltonacfilho@hotmail.com

<sup>5</sup> Professor, Doutor, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, RS. E-mail: bretanha@ufpel.edu.br

<sup>6</sup> Professor, Doutor, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Rondônia, Rondônia, RO. E-mail: sandroschons@hotmail.com

<sup>7</sup> Professor, Doutor, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS. E-mail: marciaonobre@gmail.com

## Resumo

A fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de insetos, podendo reduzir os impactos econômicos. Míases ocorrem pela infestação de larvas de moscas em tecidos de animais vertebrados vivos, acarretando prejuízos econômicos. *Carapa guianensis* é uma planta que vem sendo estudada como repelente frente a mosquitos e *Caesalpinia ferrea* Mart. é encontrada em climas tropicais, existindo escassos estudos sobre sua ação repelente. O presente estudo foi desenhado para avaliar a ação repelente das plantas *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. sobre espécies de moscas da família Calliphoridae. Foram utilizadas armadilhas W.O.T. contendo fígado bovino deteriorado e creme dos fitoterápicos nas concentrações de 20% e 50%. Foi observado que os cremes contendo *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 20% e 50% e *Carapa guianensis* na concentração de 50% apresentam efeito repelente frente às moscas *Chrysomya albiceps*; *Chrysomya megacephala*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia eximia*, *Lucilia sericata* e *Sarconesia chlorogaster*, espécies da família Calliphoridae, enquanto que *Carapa guianensis* a 20% apresenta menor ação repelente.

**Palavras-chaves:** repelência, *Carapa guianensis*, *Caesalpinia ferrea* Mart, Calliphoridae.

## Introdução

A atividade de repelência exercida por fármacos como ivermectina, piretrina ou sprays piretróides são utilizados para o controle de insetos, porém observa-se que a utilização desses produtos frequentemente leva ao desenvolvimento de resistência a moléculas químicas e, portanto, trazem malefícios aos organismos parasitados (Chagas et al., 2003; Furlong et al., 2004).

O desenvolvimento de miíases ocorre pela infestação das larvas de moscas em tecidos de animais vertebrados vivos (Orfanou et al., 2011), provocando grandes prejuízos em animais de produção (Lima et al., 2004) e sendo um problema comum na clínica médica de pequenos animais (Marluis et al., 1994; Cramer- Ribeiro et al., 2002). Vários fatores podem predispor a instalação de miíases como lesões provocadas por trauma e/ ou doenças dermatológicas (Guimarães et al., 2001). Nesse contexto, a fitoterapia é considerada uma alternativa importante no controle de insetos, podendo reduzir os impactos econômicos (Olivo et al., 2008). A atividade repelente de fitoterápicos como a citronela frente a mosquitos, moscas e carrapatos já foi documentada (Raja et al., 2001; Olivo et al., 2008; Agnolin et al., 2010; Bueno; Andrade, 2010).

*Carapa guianensis* é árvore da família Meliaceae, conhecida popularmente como “andiroba” ou “carapinha”, cultivada em climas tropicais e vem sendo utilizada como repelente frente a mosquitos (Ribeiro et al., 1999; Costa- Silva et al., 2008; Ribas; Carreño, 2010). *Caesalpinia ferrea* Mart. árvore da família Leguminosae-Caesalpinioideae, conhecida como “jucá” ou “pau-ferro”, é encontrada principalmente em climas tropicais (Bragança, 1996; Lorenzi, 2002) existindo escassos estudos sobre sua ação repelente.

Estudos realizados com fitoterápicos objetivam proporcionar uma variedade de produtos com efetividade similar de medicamentos alopáticos, porém com um baixo custo (Maciel et al., 2002). Considerando a biodiversidade de plantas do Brasil e o potencial medicinal que essas oferecem, objetivou-se avaliar a ação repelente das plantas *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. sobre espécies de moscas da família Calliphoridae.

### **Material e Métodos**

As plantas *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. foram cedidas pela Universidade Federal de Rondônia, sendo obtido o óleo essencial de *Carapa guianensis* e pó da casca do fruto de *Caesalpinia ferrea* Mart. Para a avaliação do efeito de repelência das plantas, foram preparados cremes de 20% e 50% dos fitoterápicos adicionados com vaselina líquida, obtendo-se os seguintes tratamentos: andiroba a 20% (A20) e 50% (A50), jucá a 20% (J20) e 50% (J50).

Foram construídas armadilhas W.O.T (Wind Oriented Trap), de acordo com modelo de Broce et al. (1977), com modificação de Oliveira (1982), utilizando fígado bovino deteriorado como atrativo. No interior de cada armadilha foram colocados 500g de fígado bovino deteriorado em pote plástico com água para manter a umidade da isca. Em cada armadilha foi adicionado 5ml de creme dos tratamentos A20, A50, J20, J50, sendo uma armadilha utilizada para controle positivo (CP) com somente fígado bovino deteriorado.

O experimento foi realizado no mês de janeiro, no município de Capão do Leão (31°45'00"S, 52°30'00"W, altitude de 21,00 m), no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, região de clima subtropical, com seis repetições em dias alternados. Nos dias em que foram aplicadas as armadilhas a temperatura média foi de 25°C e a umidade

de 50% (Embrapa, 2012). As armadilhas W.O.T foram colocadas em uma área equivalente a dois hectares, em campo aberto com pastagem nativa. Foram utilizadas cinco armadilhas, instaladas a dez metros equidistantes de cada, suspensas a 1,20 metros do solo, permanecendo instaladas por 21 dias com troca dos fígados e fitoterápicos a cada 24 horas. Após o período de captura avaliou-se a quantidade e as espécies de moscas presentes no interior de cada armadilha. Foram realizadas seis repetições, em dias alternados, removendo as moscas a cada 24 horas.

Após a obtenção das moscas estas foram acondicionadas em frascos de vidro e congeladas a - 20°C para quantificação e verificação das espécies utilizando chave de identificação proposta por Carvalho e Ribeiro (2000).

Para a análise dos dados utilizou-se o índice de proteção (%), baseando-se na fórmula de Abbott (1925), que é determinada a partir do número de moscas presentes no grupo controle (C) e número de moscas presente nos tratamentos avaliados (T)  $[(C - T) / C] \times 100$ . Utilizou-se teste de Kruskal Wallis ao nível de significância de 5% para análise estatística usando programa Statistics 9.0.

## Resultados

As espécies da família Calliphoridae, capturadas durante o experimento através da utilização de armadilhas W.O.T., foram: *Lucilia eximia* (32,81%); *Chrysomya albiceps* (25%); *Chrysomya megacephala* (21,31%); *Lucilia sericata* (7,40%), *Lucilia cuprina* (1,5%) e *Sarconesia chlorogaster* (1,5%) (Tab.1). O maior número de moscas capturadas ocorreu nos dias das coletas com temperatura e umidade elevadas, respectivamente dias 02 e 05 com temperatura média de 29° e 25°C e umidade de 80% e 77% respectivamente (Tab. 1). No tratamento controle

positivo (CP) sempre houve presença de moscas, enquanto que as melhores atividades de repelência puderam ser observadas nas armadilhas com jucá nas concentrações de 20% (J20) e 50% (J50), não sendo capturada nenhuma mosca no tratamento com jucá 50% e apenas uma mosca (*Lucilia eximia*) no tratamento com jucá 20%. Na armadilha com andiroba 50% (A50) foram capturadas três moscas nos seis dias de coleta e no tratamento com andiroba 20% (A20) foram coletadas várias espécies de moscas, demonstrando menor ação repelente do fitoterápico nesta concentração.

Na avaliação da repelência das plantas através da aplicação da fórmula de Abbott (1925), pode-se observar, de forma decrescente, que as armadilhas contendo jucá a 20% (J20) e 50% (J50) apresentaram maior repelência respectivamente 97 e 100%, daquela com andiroba 50% (A50) com 93,4% e andiroba 20% (A20) com 56,5%. Na avaliação da repelência dos fitoterápicos comparada com o grupo controle positivo foi observada diferença estatística entre o tratamento J50 ( $p < = 0,01000$ ), J20 ( $p < = 0,01044$ ) e A50 ( $p < = 0,01077$ ). Na avaliação da eficiência de repelência entre os fitoterápicos testados, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tab. 2).

## **Discussão**

Na avaliação de *Carapa guianensis* e *Caesalpinia ferrea* Mart. como repelentes de moscas da família Calliphoridae, não existem estudos na literatura consultada. O óleo puro de *Carapa guianensis* é amplamente testado contra diversos insetos como fêmeas adultas de *Aedes* sp., apresentando repelência discreta e inferior à proporcionada pelo produto DEET (N,N-dietil-meta-toluamida) 50%, um repelente químico (Miot et al., 2004). O óleo de *Carapa guianensis* também

foi testado como larvicida frente a larvas de *Aedes aegypti* mostrando efeitos significativos (Mendonça et al., 2005). Na avaliação da repelência frente à *Aedes albopictus* por Bueno et al. (2010) o óleo de *Carapa guianensis* foi diluído em éter etílico, apresentando baixa repelência com índice de proteção abaixo de 40%.

As plantas da família Meliaceae, dentre elas *Carapa guianensis*, apresentam tetranortriterpenóides, substâncias que possuem ação antiparasitária e inseticida como limonóides e meliacinas (Kaur et al., 2009; Freire et al., 2006). Essas substâncias encontradas nesta família são responsáveis por produzir efeitos de repelência e inibição do crescimento nos insetos (Ambrozin et al., 2000), porém ainda existe necessidades de estudos para determinação de tetranortriterpenóides, de modo a correlacionar as atividades farmacológicas observadas com a quantidade de tetranortriterpenóides nos extratos (Tappin et al., 2008).

Na avaliação do extrato aquoso das sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. frente a larvas de *Aedes aegypti* foi observado atividade larvicida (Cavalheiro et al., 2009), apresentando potencial de utilização no combate ao desenvolvimento do mosquito transmissor da dengue e febre amarela. Em estudos sobre a análise fitoquímica de *Caesalpinia ferrea* Mart., foram encontrados na composição do pó da casca do caule teor de taninos (Frasson et al., 2003), substâncias com várias propriedades que, dentre elas, repelente de insetos (Raven et al., 2001). Estudos químicos com a casca do fruto ainda não foram realizados, devido à necessidade de metodologias adequadas para dosagem dos constituintes responsáveis pelas propriedades farmacológicas da planta observadas em testes *in vitro* e pré-clínicos (Frasson et al., 2003).

A presença de maior número de moscas (24 exemplares) nas armadilhas do grupo controle positivo (CP) foi observada no dia em que a média da temperatura foi

elevada juntamente com elevação da umidade relativa. Em trabalho realizado por Gomes et al. (2000), percebeu-se que a captura de *Cochliomyia macellaria*, espécie causadora de miíase cutânea secundária, ocorreu em períodos que foi observado aumento da temperatura e início das chuvas.

As plantas e seus componentes químicos têm demonstrado potencial para atividades repelentes e apresentam papel considerável quando misturados com material fixador, portanto são necessários mais estudos destas plantas para melhor qualificação do produto podendo futuramente ser utilizado como produto comercial.

### **Conclusão**

Os cremes contendo *Caesalpinia ferrea* Mart. (jucá) nas concentrações de 50% e 20% e *Carapa guianensis* (andiroba) na concentração de 50% apresentam efeito repelente frente às moscas *Chrysomya albiceps*; *Chrysomya megacephala*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia eximia*, *Lucilia sericata* e *Sarconesia chlorogaster*, espécies da família Calliphoridae, enquanto que *Carapa guianensis* a 20% apresenta menor ação repelente.

### **Agradecimentos**

CAPES e CNPQ pela concessão de bolsas e auxílio financeiro.

### **Bibliography**

Abbott, WSA, 1925. Method of computing the effectiveness of an insecticide. J Econ Entomol. 18, 265-266.

Agnolin, CA; Olivo, CJ; Leal, MLR; Beck, RCR; Meinerz, GR; Parra, CLC; Machado, PR; Foletto, V; Bem, CM; Nicolodi, PRSJ, 2010. Eficácia do óleo de citronela

[*Cymbopogon nardus*(L.) Rendle] no controle de ectoparasitas de bovinos. Rev. Bras. Pl. Med. 12,482-487.

Ambrozin, ARP, 2000. Química e atividade inseticida do óleo de *Carapaguianensis* e das folhas de *Canavalia ensiformis*; São Carlos, UFSCar. Dissertação Mestrado.

Bragança, LAR. (ed), 1996. Plantas medicinais antidiabéticas. Niterói, EDUFF, 300pp.

Broce, AB; Goodenough, JL; Coppedge, JR, 1977. A wind oriented trap for screwworm flies. J Econ Entomol. 70,413-416.

Bueno, VS; Andrade, CFS, 2010. Avaliação premilinar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). Ver. Bras. Pl. Med. 12, 215-219.

Carvalho, CJB; Ribeiro, PB, 2000. Chave de identificação das espécies da Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. Rev. Bras. Parasitol Vet. 9, 169-173.

Cavalheiro, MG; Farias, DF; Fernandes, GS; Nunes, EP; Cavalcanti, FS; Vasconcelos, IM; Melo, VMM; Carvalho, AFU, 2009. Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. Leguminosae. Rev. Bras. Farmacogn. 19, 586-591.

Chagas, ACS; Leite, RC; Furlong, J; Prates, HT; Passos, WM, 2003. Sensibilidade do carrapato *Boophilus microplus* a solventes. Cien. Rural. 33, 109-114.

Climatempo, 2012. [www.climatempo.com.br](http://www.climatempo.com.br).

Costa-Silva, JH; Lima, CR; Silva, EJR; Araújo, AV; Fraga, MCCA; Ribeiro, A; Arruda, AC; Lafayette, SSL; Wanderley, AG, 2008. J Ethnopharmacol. 116, 495– 500.

Cramer-Ribeiro, BC; Sanavria, A; Oliveira, MQ; Souza, FS; Rocco, FS; Cardoso, PG, 2002. Inquérito sobre os casos de miiase por *Cochliomyia hominivorax* em cães da

zona sul do município do Rio de Janeiro no ano 2000. Bras. J. Vet. Res. Anim. Sci. 39, 171-175.

Frasson, APZ, Bittencourt, CF, Heinzmann, BM. Caracterização físico-química e biológica do caule de *Caesalpiniaferrea* Mart. 2003. Ver. Bras. Farmacogn. 13, 35-39.

Freire, DCB; Brito-Filha, CRC; Carvalho-Zilse, GA, 2006. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapasp.*) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeos, pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. Acta Amaz. 26, 365-368.

Furlong, J; Martins, JR; Prata, MCA, 2004. Controle estratégico do carrapato dos bovinos. Hora Vet. 23, 53-56.

Gomes, A; Koller, WW, Barros, ATM, 2000. Sazonalidade da mosca-varejeira, *Cochliomyiamacellaria* (Diptera: Calliphoridae), na região dos cerrados, Campo Grande, MS. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 9, 125-128.

Guimarães, JH; Tucci, EC; Barros-Battesti, DM. (ed). 2001. Ectoparasitos de Importância Veterinária. São Paulo: Plêiade.

Kaur, K; Jain, M; Kaur, T; Jain, R, 2009. Antimalarials from nature. Bioorg.Med. Chem. 17, 3229-3256.

Lima, WS; Malacco, MAF; Bordin, EL; Oliveira, EL, 2004. Evaluation of the prophylactic effect and curative efficacy of fipronil 1% pour on (ToplineR) on post-castration scrotal myiasis caused by *Cochliomyiahominivorax* in cattle. Vet Parasitol.125, 373-377.

Lorenzi, H. (ed) 2002. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 162pp.

Maciel, MA, Pinto, AC, Veiga Junior, VF, Grynberg, NF, Echevarria, A, 2002. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. Quim. Nova. 25, 429-438.

Marluis, JC; Schanack, JA; Cervinazzo, I; Quintana, C; 1994. *Cochliomyiahominivorax* (Coquerel, 1858) and *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) parasiting domestic animals in Buenos Aires and vicinities (Diptera, Calliphoridae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 89, 139.

Mendonça, FAC; Silva, KFS; Santos, KK; Ribeiro Junior, KAL; Santana, AEG, 2005. Activities of some Brazilian plants against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. Fitoterapia. 76, 629-636.

Miot, HA; Batistella, RF; Batista, KA; Volpato, DE; Augusto, LS; Madeira, NG, 2004. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and Deet 50% as repellent for *Aedes* sp. Rev Inst Med Trop. 46, 253-256.

Oliveira, CMB, 1982. Ocorrência e flutuação populacional de três espécies do gênero *Chrysomya*. Pesqu. Agropec. Bras. 30, 497-498.

Olivo, CJ; Carvalho, NM; Silva, JHS; Vogel, FF; Massariol, P; Meinerz, G; Agnolin, C; Morel, AF; Viau, LV, 2008. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. Cien. Rural. 38, 406-410.

Orfanou, DC; Papadopoulos, E; Cripps, PJ; Fthenakis, GC, 2011. Myiasis in a dog shelter in Greece: Epidemiological and clinical features and therapeutic considerations. Vet. Parasitol. 181, 374-378.

Raja, N; Albert, S; Ignacimuthu, S; Dorn, S, 2001. Effect of volatile oils in protecting stored *Vigna unguiculata* (L.) Walpers against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) infestation. J. Stored Products Res. 37, 127-132.

Raven, FH; Evert, R T; Curtis, H. (ed). 2001. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro, Guanabara, 906pp.

Ribas, J; Carreño, AM, 2010. Avaliação do uso de repelentes contra picada de mosquitos em militares na Bacia Amazônica. Na. Bras. Dermatol. 85, 33-38.

Ribeiro, JELS; Hopkins, MJG; Vicentine, A; Sothers, CA; Costa, MAS; Brito, JM; Souza, MAD; Martins, LHP; Lohmann, LG; Assunção, PACL; Pereira, EC; Silva, CF; Mesquita, MR; Procópio, LC, 1999. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA, Manaus, Amazonas, 816 pp.

Tappin, MRR; Nakamura, MJ; Siani, AC; Lucchetti, L, 2008. Development of an HPLC method for the determination of tetranortriterpenoids in *Carapa guianensis* seed oil by experimental design. J Pharmaceut. Bio. Anal. 48, 1090-1095.

Tabela 1. Demonstração da atividade de repelência de *Caesalpinia ferrea* Mart. e *Carapa guianensis* frente a moscas capturadas em armadilhas W.O.T.

Coletas	Variações		Moscas	Tratamentos				
	Climáticas		Família	CP	A	A	J	J
	Temp °C	Umid %	Calliphoridae		20	50	20	50
1	27	55	<i>Lucilia eximia</i>	1	-	-	-	-
2	25	77	<i>Lucilia eximia</i>	9	1	-	-	-
3	35	40	<i>Sarconesia chlorogaster</i>	1	-	-	-	-
4	33	45	<i>Lucilia eximia</i>	3	-	-	-	-
5	29	80	<i>Chrysomya albiceps</i>	6	8	-	-	-
			<i>Chrysomya megacephala</i>	8	3	1	-	-
			<i>Lucilia cuprina</i>	1	-	-	-	-
			<i>Lucilia eximia</i>	7	-	2	1	-
			<i>Lucilia sericata</i>	2	2	-	-	-
6	25	67	<i>Chrysomya albiceps</i>	1	2	-	-	-
			<i>Chrysomya megacephala</i>	1	-	-	-	-

Tabela 2. Número médio de moscas presentes nas armadilhas, desvio padrão e Índice de Proteção calculados.

<b>Produto</b>	<b>Número de moscas</b>	<b>Média (Desvio Padrão)</b>	<b>Índice de proteção (%)</b>
A20	16	3,33 (6,31) a	56,5%
A50	3	0,50 (1,22) b	93,4%
J20	1	0,16 (0,40) b	97%
J50	0	0,00 (0,00) b	100%
CP	40	7,66 (9,91) a	0%

Médias dos tratamentos com mesma letra não apresentam diferença estatística comparada ao controle positivo (CP) (teste de Kruskal Wallis,  $p=0,05$ ).

## 5 CONCLUSÃO GERAL

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- A planta *Carapa guianensis* na concentração de 20% acelera o processo cicatricial das feridas nos primeiros dias após a injúria tecidual, enquanto que *Carapa guianensis* a 50% não apresenta resultados satisfatórios como cicatrizante;
- A utilização de *Caesalpinia ferrea* Mart. nas concentrações de 20% e 50% em feridas cutâneas abertas não apresenta ação cicatrizante;
- As plantas *Caesalpinia ferrea* Mart. 50 e 20% e *Carapa guianensis* 50% apresentam efeito repelente frente às moscas *Chrysomya albiceps*; *Chrysomya megacephala*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia eximia*, *Lucilia sericata* e *Sarconesia chlorogaster*, enquanto que *Carapa guianensis* 20% apresenta menor ação repelente.

## 5 REFERÊNCIAS

ABBOTT, W. S. A. Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, p.265-266, 1925.

AGNOLIN, C. A.; OLIVO, C. J.; LEAL, M. L. R.; BECK, R. C. R.; MEINERZ, G. R.; PARRA, C. L.C.; MACHADO, P. R.; FOLETTTO, V.; BEM, C. M.; NICOLODI, P. R. S. J. Eficácia do óleo de citronela [*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle] no controle de ectoparasitas de bovinos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinas**, v. 12, p. 482-487, 2010.

AL-ATTAR, A.; MESS, S.; THOMASSEN, J. M.; KAUFFMAN, C.L.; DAVISON, S. P. Keloid pathogenesis and treatment. **Journal of Plastic and Reconstructive**, v.117, n.1, p.286-300, 2006.

ALVES, M. R.; CAMPOS, A. C. L.; IOSHII, S. O.; MORAES-JUNIOR, H.; SAKAMOTO, D.; GORTZ, L. W. Influência da nicotina durante a gestação e lactação na cicatrização da parede abdominal de ratos lactentes: estudo tensiométrico. **Arquivo Brasileiro de Cirurgia Digestiva**, v.22, p.110-114, 2009.

AMBROZIN, A.R.P. Química e atividade inseticida do óleo de *Carapa guianensis* e das folhas de *Canavalia ensiformis*. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2000.

BACCHI, E. M.; SERTIE, J. A. A. Anti-ulcer action of *Styrax camporum* and *Caesalpinia ferrea* in rats. **Planta Medica**, v.60, p.118-20, 1994.

BACCHI, E. M. Anti-ulceration and toxicity of *Styrax camporum* and *Caesalpinia ferrea*. **Planta Medica**, v.61, p.204-207, 1995.

BALBINO, C. A; PEREIRA, L. M.; CURI, R. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 41, p.27-51, 2005.

BEVILACQUA RG. **Cicatrização. Manual do residente de cirurgia**. 2ed. São Paulo: Pedagógica e Universitária,1984.

BIONDO SIMÕES, M. L. P.; PANTE, M. L.; MACEDO, V. L.; GARCIA, R. F.; BOELL, P.; MORAES, T. H. C. O hormônio de crescimento na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.15, p.78-82, 2000.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Fortaleza: Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 1976. 540p.

BRAGANÇA, L.A.R. **Plantas medicinais antidiabéticas**. Niterói: EDUFF, 1996. 300p.

BRANCO NETO, M. L. C.; RIBAS FILHO, J. M.; MALAFAIA, O.; OLIVEIRA FILHO, M. A.; CZECZKO, N. G.; AOKI, S.; CUNHA, R.; FONSECA, V. R.; TEIXEIRA, H. M.; AGUIAR, L. R. F. Avaliação do extrato hidroalcoólico de Aroeira (*Schinus terebinthifolius Raddi*) no processo de cicatrização de feridas em pele de ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 21, p.17-22, 2006.

BRITO, A. R. M. S.; BRITO, A. A. S. Medicinal plants research in Brazil: data from regional and national meetings. In: **Medicinal resources of the tropical forest - biodiversity and its importance to human health**. Columbia: University Press, 1996. p. 386-401.

BROCE, A. B.; GOODENOUGH, J. L.; COPPEDGE, J. R. A wind oriented trap for screwworm flies. **Journal of Economic Entomology**, v.70, p. 413-416, 1977.

BROWN, M.; HERBERT, A. A. Insect repellents: an overview. Clinical review. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v.36, p.243-249, 1997.

BUENO, V.S.; ANDRADE, C.F.S. Avaliação premilinar de óleos essenciais de plantas como repelentes para *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera: Culicidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.12, n.2, p.215-219, 2010.

BUZZI, J. Z. **Coletânea de nomes populares de insetos do Brasil**. Curitiba: Paraná, 1994. 230p.

CALDER, P. C. Long-chain n-3 fatty acids and inflammation: potential application in surgical and trauma patients. **Brasilian Journal of Medical and Biological Research**, v.36, n.4, p.433-446, 2003.

CAMPOS, A. C. L.; BORGES-BRANCO, A.; GROTH, A. K. Cicatrização de feridas. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v.20, n.1, p.51-58, 2007.

CANDIDO, L.C. **Livro do Feridólogo – Tratamento clínico-cirúrgico de feridas cutâneas agudas e crônicas**. Santos: Luiz Claudio Candido, 2006. 646p.

CARIOCA, C.R.F. Estudo de processos de hidrólise para óleo de andiroba (*Carapa Guianensis* Aubl.) em sistemas descontínuos. 2002. Mestrado (Dissertação). Universidade Federal do Pará, Belém.

CARVALHO, J. C.; TEIXEIRA, J. R.; SOUZA, P. J.; BASTOS, J. K.; SANTOS FILHO, D.; SARTI, S. J. Preliminary studies of analgesic and anti-inflammatory properties of *Caesalpinia ferrea* crude extract. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 53, n. 3, p. 175-178, 1996.

CARVALHO, C. J. B.; RIBEIRO, P. B. Chave de identificação das espécies da Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n.6, p. 169-173, 2000.

CARVALHO, R.B. Tratamento de ferida por mordedura em cadela com a utilização de Bandvet®. **Vet News**, n. 74, p. 11-12, 2005.

CAVALHEIRO, M.G.; FARIAS, D.F.; FERNANDES, G.S.; NUNES, E. P.; CAVALCANTI, F. S.; VASCONCELOS, I. M.; MELO, V. M. M.; CARVALHO, A. F. U. Atividades biológicas e enzimáticas do extrato aquoso de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart., Leguminosae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.2, p.586-591, 2009.

CHAGAS, A. C. S.; PASSOS, W. M.; PRATES, H. T.; LEITE, R. C.; FURLONG, J.; FORTES, I. C. P. Efeito acaricida de óleos essenciais e concentrados emulsionáveis de *Eucalyptus* spp em *Boophilus microplus*. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 39, n. 5, p. 247-253, 2002.

CHOOCHOTE, W.; CHAITHONG, U.; KAMSUK, K.; JITPAKDI, A.; TIPPAWANGKOSOL, P.; TUETUN, B.; CHAMPAKAEW, D.; PITASAWAT, B. Repellent activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*. **Fitoterapia**, v.78, p.359-364, 2007.

CLIMATEMPO. Disponível em: < [www.climatempo.com.br](http://www.climatempo.com.br)>. Acesso em: 17/07/2012.

CORRAL, C. J.; SIDDIQUI, A.; WU, L.; FARRELL, C. L.; LYONS, D.; MUSTOE, T. A. Vascular endothelial growth factor is more important than basic fibroblast growth factor during ischemic wound healing. **Archives Surgery**, v.134, p.200-205, 1999.

CORREA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. **Imprensa Nacional**, v.3, p.267-269, 1984.

COSTA-SILVA, J. H.; LIMA, C. R.; SILVA, E. J. R.; ARAÚJO, A. V.; FRAGA, M. C. C. A.; RIBEIRO, A.; ARRUDA, A. C.; LAFAYETTE, S. S. L.; WANDERLEY, A. G. Acute and subacute toxicity of the *Carapa guianensis* Aublet (Meliaceae) seed oil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 116, n.3, p. 495-500, 2008.

CRAMER-RIBEIRO, B. C.; SANAVRIA, A.; OLIVEIRA, M. Q.; SOUZA, F. S.; ROCCO, F. S.; CARDOSO, P. G. Inquérito sobre os casos de miíase por *Cochliomyia hominivorax* em cães da zona sul do município do Rio de Janeiro no

ano 2000. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.39, n.4, p.171-175, 2002.

DAS, N.; NATH, D.; BARUAH, I.; TALUKDAR, P.; DAS, S. Field evaluation of herbal mosquito repellents. **The journal of communicable diseases**, v.31, n.4, p.241-245, 1999.

DIEGELMANN, R. F.; EVANS, M. C. Wound healing: an Overview of Acute, Fibrotic and Delayed Healing. **Frontiers Bioscience**, v.9, p.283-289, 2004.

FACURY NETO, M. A. **Uso sistêmico da arnica (*Solidago microglossa* DC) em cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental, Escola Paulista de Medicina, Universidade de São Paulo, 2001.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. Disponível em: <[www.anvisa.gov.br/farmacopeiabrasileira/index.htm](http://www.anvisa.gov.br/farmacopeiabrasileira/index.htm)>. Acesso em 20/12/2012.

FERNANDEZ, P. M.; MARTINS, J. L.; NOVO, N. F.; GOMES, P. O.; GOLDENBERG, S. Estudo comparativo da resistência à tração das cicatrizes nas laparotomias longitudinais e transversais em ratos. **Acta Cirurgica Brasileira**, v.11, p.133-137, 1996.

FERRARIS, F. K.; RODRIGUES, R.; SILVA, V. P.; FIGUEIREDO, R.; PENIDO, C.; HENRIQUES, M. G. Modulação de linfócitos T e as funções de eosinófilos in vitro, por tetranortriterpenoids naturais isolados de *Carapa guianensis* Aublet. **Internacional Imunofarmacologia**, v.11, n.1, p.1-11, 2011.

FERREIRA, V. F.; PINTO, A. C. A fitoterapia no mundo atual. **Quimica Nova**, v.33, n.9, p.1829, 2010.

FIOCRUZ. Gilbert et al. **Inhibitor of the action of mosquito and other related insects – consists of volatizer of guiana crabwood seed and fruit extract**. BR9800437-A, 22 jan 1998, 11 apr 2000.

FRADIN, M. S. Mosquitoes and mosquito repellents: a clinician`s guide. **Annals of Internal Medicine**, v.11, p.6, 1998.

FRASSON, A. P. Z.; BITTENCOURT, C. F.; HEINZMANN, B. M. Caracterização físico-química e biológica do caule de *Caesalpinia ferrea* Mart. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.13, n.1, p.35-39, 2003.

FREIRE, D. C. B.; BRITO-FILHA, C. R. C.; CARVALHO-ZILSE, G. A. Efeito dos óleos vegetais de andiroba (*Carapasp.*) e Copaíba (*Copaifera* sp.) sobre forídeo,

pragas de colméias, (Diptera: Phoridae) na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.26, n.3, p.365-368, 2006.

FURLONG, J.; MARTINS, J. R.; PRATA, M. C. A. Controle estratégico do carrapato dos bovinos. **A Hora Veterinária**, v. 23, n.137, p.53-56, 2004.

GARLET, T. M. B.; IRGANG, B. E. Plantas medicinais utilizadas na medicina popular por mulheres trabalhadoras rurais de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**, v.20, n.1, p.9-18, 2001.

GARROS, I. C.; CAMPOS, A. C. L.; TÂMBARA, E. M.; TENÓRIO, S. B.; TORRES, O. J. M.; AGULHAM, M. A.; ARAÚJO, A. C. F.; SAINS-ISOLAN, P. M. B.; OLIVEIRA, E. M.; ARRUDA, E. C. M. Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, p.55-65, 2006.

GEBARA, K. S.; FIORATTI, A. B.; GUZZO, F. C. B.; GIOLO, M. P.; REZENDE, J. R.; FRANCO, S. L. Estudo da viabilidade de utilização do óleo de canola em formas farmacêuticas de aplicação tópica. **Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza, CE**, 2005.

GOMES, A.; KOLLER, W. W.; BARROS, A. T. M. Sazonalidade da mosca-varejeira, *Cochliomyiama cellaria* (Diptera: Calliphoridae), na região dos cerrados, Campo Grande, MS. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.9, n.2, p. 125-128, 2000.

GOMES, M. **As plantas da saúde: guia de tratamentos naturais**. 3.ed. São Paulo: Paulinas, 2003. 351p.

GONZALEZ, F. G.; BARROS, S. B. M.; BACCHI, E. M. Atividade Antioxidante e perfil fitoquímico de *Caesalpinia ferrea* Mart. **Anais Semana da Farmacêutica de ciência e tecnologia**. São Paulo: Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, 2004. 79p.

GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; BARROS-BATTESTI, D. M. **Ectoparasitos de Importância Veterinária**. São Paulo: Plêiade 2001, 234p.

HASLAM, E. **Plant Polyphenols, Vegetable Tannins Revisited**. Cambridge University Press, 1989.

HATAKANA, E.; CURI, R. Ácidos graxos e cicatrização: uma revisão. **Revista Brasileira de Farmacologia**, v.88, n.2, p.53-58, 2007.

ISAAC, C.; LADEIRA, P. R. S.; RÊGO, F. M. P.; ALDUNATE, J. C. B.; FERREIRA, M. C. Processo de cura das feridas: cicatrização fisiológica. **Revista Médica**, v.89, n.3, p.125-131, 2010.

KAUR, K.; JAIN, M.; KAUR, T.; JAIN, R. Antimalarials from nature. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v.17, p.3229-3256, 2009.

KUMAR, V.; ABBAS, A.K.; FAUSTO, N. **Patologia – Bases patológicas das doenças**. 7ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2005, 456p.

LENKO, K.; PAPAVERO, N. **Insetos no Folclore**. 2ed. Plêiade: FAPESP, 1996, 468p.

LIMA, E.C. Atividade antifúngica de extratos obtidos de espécies de leguminosae contra dermatófitos. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v.1, n.13, p.53-56, 1997.

LIMA, W. S.; MALACCO, M. A. F.; BORDIN, E. L.; OLIVEIRA, E. L. Evaluation of the prophylactic effect and curative efficacy of fipronil 1% pour on (ToplineR) on post-castration scrotal myiasis caused by *Cochliomyia hominivorax* in cattle. **Veterinary Parasitology**, v.125, p.373-377, 2004.

LIMA, S. M. A.; ARAÚJO, L. C. C.; SITÔNIO, M. M.; FREITAS, A. C.; MOURA, S. L.; CORREIA, M. T. S.; MALTA, J. N.; GONÇALVES-SILVA, T. Potencial anti-inflamatório e analgésico da *Caesalpinia ferrea*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n.1, p.169-175, 2011.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 162p.

MADDEN, J.; AREM, A. A cicatrização das feridas. Aspectos biológicos e clínicos. In: SABISTON, D. **Tratado de Cirurgia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p.156-168.

MACIEL, M. A.; PINTO, A. C.; VEIGA JUNIOR, V. F.; GRYNBERG, N. F.; ECHEVARRIA, A. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.5, p.429-438.

MANDELBAUM, S. H.; DI SANTIS, E. P.; MANDELBAUM, M. H. S. Cicatrização: conceitos atuais e recursos auxiliares: parte I. **Anais Brasileiro de Dermatologia**, v.78, n.5, p.525-42, 2003.

MARLUIS, J. C., SCHANACK, J. A., CERVINAZZO, I., QUINTANA, C., *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel, 1858) and *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) parasiting domestic animals in Buenos Aires and vicinities (Diptera, Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.89, p.139, 1994.

MCGAVIN, D.; ZACHARY, J. **Bases da patologia em veterinária**. 4ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, 1476p.

MENDONÇA, F. A. C.; SILVA, K. F. S.; SANTOS, K. K.; RIBEIRO JÚNIOR, K. A. L.; SANTANA, A. E. G. Activities of some Brazilian plants against larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. **Fitoterapia**, v.76, p.629-636, 2005.

MENDONÇA, A. P.; FERRAZ, I. D. K. Óleo de andiroba: processo tradicional da extração, uso e aspectos sociais no estado do Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v.37, n.3, p.353-364, 2007.

MORDUE, A. J.; BLACKWELL, A. Azadirachtin: an update. **Journal of Insect Physiology**, v.39, p.903-924, 1993.

MIOT, H. A.; BATISTELLA, R. F.; BATISTA, K. A.; VOLPATO, D. E.; AUGUSTO, L. S.; MADEIRA, N. G. Comparative study of the topical effectiveness of the andiroba oil (*Carapa guianensis*) and Deet 50% as repellent for aedes sp. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.46, p.253-256, 2004.

MORETTI, T. C.; THYSIEN, P. J. Miíase primária em coelho doméstico causada por *Lucilia eximia* (Diptera: Calliphoridae) no Brasil: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.28-30, 2006.

NAKAMURA, E.S. Cancer chemopreventive effects of *Caesalpinia ferrea* and related compounds. **Cancer Letters**, v.177, n.2, p.119-124, 2002.

NAYAK, B. S.; KANHAI, J.; MILNE, D. M.; PEREIRA, L. P.; SWANSTON, W. H. Experimental Evaluation of Ethanolic Extract of *Carapa guianensis* L. Leaf For Its Wound Healing Activity Using Three Wound Models. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v.1, p.1-6, 2011.

NUNES, J. A. T.; RIBAS-FILHO, J. M.; MALAFAIA, O.; CZECZKO, N. G.; INÁCIO, C. M.; NEGRÃO, A. W.; LUCENA, L. H.; MOREIRA, H.; WAGENFUHR, J.; CRUZ, J. J. Avaliação do efeito do extrato hidroalcoólico de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Aroeira) no processo de cicatrização da linea alba de ratos. **Acta Cirurgica Brasileira**, v.21, p.8-15, 2006.

OLIVEIRA, A. F.; BATISTA, J. S.; PAIVA, E. S.; SILVA, A. E.; FARIAS, Y. J. M. D.; DAMASCENO, C. A. R.; BRITO, P. D.; QUEIROZ, S. A. C.; RODRIGUES, C. M. F.; FREITAS, C. I. A. Avaliação da atividade cicatrizante do jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *ferrea*) em lesões cutâneas de caprinos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.3, p.302-310, 2010.

OLIVEIRA, C. M. B. Ocorrência e flutuação populacional de três espécies do gênero *Chrysomya*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, p.497-498, 1982.

OLIVO, C. J.; CARVALHO, N. M.; SILVA, J. H. S.; VOGEL, F. F.; MASSARIOL, P.; MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL, A. F.; VIAU, L. V. Óleo de citronela no controle do carrapato de bovinos. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.406-410, 2008.

ORFANOU, D. C.; PAPADOPOULOS, E.; CRIPPS, P. J.; FTHENAKIS, G. C. Myiasis in a dog shelter in Greece: Epidemiological and clinical features and therapeutic considerations. **Veterinary Parasitology**, v.181, p.374-378, 2011.

PARK, J. E.; BARBUL, A. Understanding the role of immune regulation in wound healing. **The American Journal of Surgery**, v.187, p.11-16, 2004.

PENIDO, C.; COSTA, K. A.; PENNA FORTE, R. J.; COSTA, M. F. S.; PEREIRA, J. F. G.; SIANI, A. C.; HENRIQUES, M. G. M. O. Anti-allergic effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on allergen-induced vascular permeability and hyperalgesia. **Inflammation Research**, v.54, p.295–303, 2005.

PENIDO, C.; CONTE, F. P.; CHAGAS, M. S. S.; RODRIGUES, C. A. B.; PEREIRA, J. F. G.; HENRIQUES, M. G. M. O. Antiinflammatory effects of natural tetranortriterpenoids isolated from *Carapa guianensis* Aublet on zymosan-induced arthritis in mice. **Inflammation Research**, v.55, p.457–464, 2006.

PEREIRA, J.F.G. **Estudo químico e biológico de *Carapa guianensis* Aubl.** 1998. 262f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RAJA, N.; ALBERT, S.; IGNACIMUTHU, S.; DORN, S. Effect of volatile oils in protecting stored *Vigna unguiculata* (L.) Walpers against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) infestation. **Journal of Stored Products Research**, v.37, p.127-132, 2001.

RAVEN, F. H.; EVERT, R. T.; CURTIS, H. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara, 2001. 906p.

RIBAS, J.; CARREÑO, A. M. Avaliação do uso de repelentes contra picada de mosquitos em militares na Bacia Amazônica. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v.85, p.33-38, 2010.

RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M. J. G.; VICENTINE, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R.;

PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. INPA, Manaus, Amazonas, 1999, 816 pp.

ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p.43-50, 2001.

TAPPIN, M. R. R.; NAKAMURA, M. J.; SIANI, A. C.; LUCCHETTI, L. Development of an HPLC method for the determination of tetranortriterpenoids in *Carapa guianensis* seed oil by experimental design. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v.48, p.1090-1095, 2008.

THOMAS, D. W.; O'NEILL, I. D.; HARDING, K. G.; SHEPHERD, J. P. Cutaneous wound healing: a current perspective. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery**, v.53, p.442-447, 1995.

TOGNINI, J. R. F.; GOLDENBERG, S.; SIMÕES, M. J.; SAUER, L.; MELO, R. L.; ORTIZ, P. L. A. Efeito do diclofenaco de sódio na cicatrização da parede abdominal de ratos. **Acta Cirurgica Brasileira**, v.13, p.167-71, 1998.

QI, S. H.; WU, D. G.; ZHANG, S.; LUO, X. D. Constituents of *Carapa guianensis* Aubl. (Meliaceae). **Pharmazie**, v.59, n.6, p.488-490, 2004.

XIMENES, N. C. A. **Purificação e Caracterização da Lectina da Vagem da *Caesalpinia ferrea* (CfePL): aplicação biológica**. 2004. 53p. Dissertação (Mestrado)– Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pernambuco, Recife.

## **Anexos**



Pelotas, 16 de dezembro de 2011

**De:** Prof. Dr. Orlando Antonio Lucca Filho

*Presidente da Comissão de Ética em Experimentação Animal (CEEA)*

**Para:** Professor (a) Márcia de Oliveira Nobre

*Faculdade de Veterinária*

Senhor(a) Professor(a):

A CEEA analisou o projeto intitulado: “**Avaliação do efeito cicatrizante de *Carapaguianensis* e *Caesalpiniaferrea* Mart. exTuP**”, processo nº23110.008525/2011-11, sendo de parecer **FAVORÁVEL** a sua execução considerando ser o assunto pertinente e a metodologia compatível com os princípios éticos em experimentação animal e com os objetivos propostos.

---

Solicitamos, após tomar ciência do parecer, reenviar o processo à CEEA.

Salientamos também a necessidade deste projeto ser cadastrado junto ao Departamento de Pesquisa e Iniciação Científica para posterior registro no COCEPE (código para cadastro nº CEEA 8525).

Sendo o que tínhamos para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

---

**Prof. Dr. Orlando Antonio Lucca Filho**

*Presidente da CEEA*

Submissions Being Processed for Author **Ciciane Marten Fernandes**

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display  results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links		Repellent Action of <i>Carapa guianensis</i> and <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. for species of flies in the Calliphoridae family	20 Dec 2012	20 Dec 2012	Submitted to Journal

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display  results per page.

[<< Author Main Menu](#)