

**Efeito cicatrizante do extrato da casca de  
*Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P.  
Lima feridas cutâneas de segunda intenção**

**Efecto cicatrizante del extracto de la corteza de  
*Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima  
en heridas cutâneas de segunda intención**

**Healing effect of the of *Pseudopiptadenia contorta* (DC.)  
G.P. Lewis & M.P. Lima bark's extract on cutaneous wound of  
secondary intention**

Msc. Geisla Teles Vieira,<sup>I</sup> Dra. Tânia Toledo de Oliveira,<sup>I</sup> Dr. Carlos Henrique da Silva,<sup>II</sup> Dr. Marcelo Rocha da Costa,<sup>I</sup> Bsc. Dalila Teixeira Leal,<sup>I</sup> Dra. Cíntia Maria Chagas Carvalho<sup>I</sup>

<sup>I</sup> Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular. Brasil.

<sup>II</sup> Universidade Federal de Ouro Preto. Departamento de Engenharia Elétrica. Brasil.

---

**RESUMO**

**Introdução:** *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima é uma leguminosa arbórea cujo nome popular é angico. Na medicina popular brasileira suas cascas são utilizadas no tratamento de feridas e queimaduras.

**Objetivo:** investigar o efeito do extrato hidroalcoólico da casca de angico na cicatrização de feridas cutâneas de segunda intenção através do índice de contração e análise estereológica do tecido cicatricial.

**Métodos:** extrato foi produzido com 400g da casca moída maceradas em água/etanol 1:1 até exaustão. Creme Lanette 24 % foi preparado e a este adicionado extrato de angico até atingir 1 % e 5 %. Vinte e quatro coelhos machos, da raça Albino Nova Zelândia, 60 dias, com peso de 2,8 kg, foram divididos em quatro grupos com seis animais cada, nos quais foi induzida uma ferida de 1,5 cm x 1,5 cm com bisturi na região dorsal torácica de cada animal. O G1 foi tratado

diariamente com solução salina 0,9 %; G2 com extrato de angico 1 %; G3 com extrato de angico 5 % e G4 tratado com Fitoscar®. Índice de contração de ferida foi medido no 7º, 10º e 14º dia após incisão cirúrgica. Eutanásia foi realizada após 14 dias de tratamento e as amostras de pele encaminhadas para avaliação estereológica do processo cicatricial, analisando fibroblastos, vasos, células inflamatórias e índice de maturação do colágeno.

**Resultados:** extrato de angico 1 % e 5 % promoveram contração da ferida, ativação fibroblástica, neovascularização e maturação do colágeno.

**Conclusões:** a utilização tópica do extrato da casca de angico 1 % e 5 % mostrou-se eficiente no processo cicatricial, sobressaindo na fase proliferativa, justificando seu uso na medicina popular e potencial uso fitoterápico.

**Palavras-chave:** *Pseudopiptadenia contorta*, cicatrização, índice de contração, estereologia, colágeno, coelho.

---

## RESUMEN

**Introducción:** *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima, Leguminosaeae árbol, cuyo nombre popular en Brasil es angico. En la medicina popular de Brasil sus cortezas se utilizan en el tratamiento de heridas y quemaduras.

**Objetivo:** investigar el efecto del extracto hidroalcohólico de la corteza de angico, en la cicatrización de heridas cutáneas de segunda intención, por medio del índice de contracción y del análisis estereológico del tejido cicatrizal.

**Métodos:** un extracto fue preparado a partir de 400 g de la corteza molida y macerada en agua / etanol 50 % hasta el agotamiento. Una crema conteniendo Lanette al 24 % fue desarrollada y añadida al extracto de angico hasta alcanzar el 1 % y el 5 % de concentración al respecto. Veinticuatro conejos machos, tipo albino Nueva Zelanda, de 60 días, con un peso de 2,8 kg, se dividieron en cuatro grupos de seis animales cada uno, en los cuales se indujo una herida de 1,5 cm x 1,5 cm con un bisturi, en la región torácica dorsal de cada animal. El G1 se trató diariamente con una solución salina al 0,9%; el G2 con el extracto de angico al 1 %; el G3 con el extracto de angico al 5 % y el G4 con Fitoscar®. La tasa de contracción de la herida se midió a los 7, 10 y 14 días, después de la incisión quirúrgica. La eutanasia se realizó después de 14 días de tratamiento y las muestras de la piel fueron enviadas para la evaluación estereológica del proceso de curación. Se analizó los fibroblastos, los vasos, las células inflamatorias y el índice de maduración de colágeno.

**Resultados:** el extracto angico al 1 % y al 5 %, promovió la contracción de la herida, la activación fibroblástica, la neovascularización y la maduración de colágeno.

**Conclusiones:** el uso tópico del extracto de la corteza de angico al 1 % y al 5 % fue eficiente en el proceso de curación, destacándose en la fase proliferativa, justificó su uso en la medicina popular y con fines medicinales.

**Palabras clave:** *Pseudopiptadenia contorta*, cicatrización, índice de contracción, estereología, colágeno, conejo.

## ABSTRACT

**Introduction:** *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima is a leguminous tree whose popular name is angico. In popular Brazilian's medicine their barks are used in the treatment of wounds and burns.

**Objective:** to investigate the effect of the angico hydro-alcoholic extract on the skin wounds closure by secondary intention by measuring the wound contract ratio and stereological analysis from cicatricial tissue.

**Methodology:** extract of 400g milled bark was produced by maceration using 1:1 water/ethanol until exhaustion. The cream has been prepared with Lanete 24 % added to extract of angico reaching 1 % and 5 % concentration. Twenty-four male rabbits, type Albino New Zealand, of 60 days, weighing 2,8Kg, split randomly in 4 groups six animals each in which has been induced, by surgery, with a scalpel, a 1,5x1,5cm wound over dorsal-thoracic area. G1 treated, day-by-day, with 0.9 % saline solution; G2: extract of angico 1 %; G3: extract of angico 5 % and G4: treated with Fitoscar®. The wound contraction index (CI) was measured on 7th 10th and 14th day after surgery. Euthanasia performed just after the 14<sup>th</sup> day when skin samples being available to proceed with the stereological analysis related to fibroblasts, blood vessels, inflammatory cells and collagen maturation index.

**Results:** extract of angico 1 % and 5 % concentration, put forward the wound contraction, fibroblast proliferation, neovascularization and collagen maturation.

**Conclusion:** the use of angico extracts, 1 % and 5 %, demonstrated its effectiveness to wound healing process, highlighting its performance on proliferative phase, justifying its adoption on popular medicine and potential utilization to phitotherapy treatment.

**Keywords:** *Pseudopiptadenia contorta*, cicatrization, contraction index, stereology, collagen, rabbit.

---

## INTRODUÇÃO

*Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima conhecida popularmente como angico, é uma árvore pertencente à família Leguminosae, subfamília Mimosoideae.<sup>1</sup> O gênero *Pseudopiptadenia* Rauschert conta com oito espécies e é exclusivo da faixa neotropical, estendendo-se desde o Norte da América do Sul até o Sul do Brasil. *P. contorta* é encontrada na Floresta Ombrófila Densa, tanto nas fisionomias submontanhas como montanha restingas e matas de cipó.<sup>2</sup>

Na medicina popular brasileira, o decocto da casca é utilizado na preparação de xaropes para tratamento de tosses, coqueluches, bronquites e diabetes. O macerado é utilizado no tratamento de inflamações e leucorreias. Já a tintura da casca preparada com álcool ou cachaça é utilizada em ferimentos externos, agindo como hemostático e cicatrizante.<sup>3</sup>

Apesar dos relatos populares do uso da casca de *P. contorta*, não há, até o momento, estudos científicos demonstrando seu efeito cicatrizante. A cicatrização é um fenômeno complexo que restabelece a integridade morfológica e funcional do tecido ou órgão lesado.<sup>4</sup> Embora a reparação tecidual seja um processo sistêmico, é

necessário favorecer condições locais através de terapia tópica adequada para viabilizar o processo fisiológico.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi investigar o efeito cicatrizante do extrato hidroalcoólico das cascas de *P. contorta* em feridas cutâneas de segunda intenção induzidas cirurgicamente em coelhos.

## MÉTODOS

### Material vegetal

Partes aéreas de *P. contorta* foram coletadas em um fragmento de Mata Atlântica na cidade de João Monlevade, MG/Brasil. A planta foi identificada pelo taxonomista Dr. José Martins Fernandes, Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa (UFV). Uma exsicata da espécie, registro VIC 38.757, foi depositada no Herbário VIC da UFV, Viçosa/Brasil. As cascas frescas de angico foram lavadas em água corrente, desinfetadas com hipoclorito de sódio 2%, secas em estufa a 25 °C até peso constante, trituradas em moinho e armazenadas em frasco de vidro a 4 °C.

### Preparo do extrato hidroalcoólico e triagem de classes de metabólitos secundários

As cascas moídas (400 g) foram maceradas em solução água: álcool etílico P.A 50 % por 72 h, 25 °C, ao abrigo da luz. O macerado foi filtrado e o extrato concentrado em evaporador rotativo à baixa pressão entre 45 a 55 °C, e liofilizado. Este procedimento foi repetido até completa exaustão do material vegetal. Ao final, o extrato foi pesado e o rendimento foi de 10 % (p/p) em relação ao material em pó seco. O extrato foi utilizado como ingrediente na preparação de creme tópico. Cerca de 1 g e 5 g do extrato sólido foi incorporado em 100 g de creme Base Lanette (Lanette 24 %, álcool cetílico 2,5 %, glicerina 5 %, propilparabeno 0,15 % e oleato de decila 12 %) para produção de creme com extrato a 1 % e 5 %, ao mesmo tempo.

A partir do extrato foram realizados os testes qualitativos para fenóis, taninos, antocianinas, antocianidinas, flavonóides, flavonóis, flavanonas, flavanonóis, xantonas e saponinas segundo procedimentos descritos por *Matos*.<sup>5</sup> Os testes para fenóis e taninos foram realizados em reação com solução alcoólica de FeCl<sub>3</sub>. Para antocianinas, antocianidinas e flavonóides foram utilizadas as técnicas de cores diferentes pela variação do pH. Os testes para flavonóis, flavanonas, flavonóis e xantonas foram realizados em reação com magnésio granulado e HCl concentrado. Para saponinas foi realizado o teste de formação de espuma duradoura após 20 minutos de agitação vertical.

### Animais

Foram utilizados 24 coelhos machos albinos, da raça Nova Zelândia, com 60 dias de vida e peso médio de 2,8 kg, provenientes do biotério de Cunicultura da UFV. Cada animal recebeu diariamente 120 g de ração pellet comercial e água potável *ad libitum*. Os ensaios foram realizados de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA-UFV) sob protocolo N°. 064/2012.

### Procedimento experimental

Os animais foram tricotomizados na região dorsal-torácica com máquina de tosa. Em seguida, anestesiados com uma combinação de 50 mg/kg de quetamina e 10 mg/kg de Xilazina, via intramuscular, na face externa da pata traseira esquerda (ventre dos músculos semitendíneo e semimembranáceo). Um fragmento cutâneo de área 1,5 cm x 1,5 cm foi seccionado em cada animal com um bisturi estéril na região torácica dorsal (proximal das primeiras vértebras torácicas) até a exposição da fáscia muscular. Para o controle da analgesia, os animais receberam uma dose oral de 13mg/kg de paracetamol a cada seis horas nas primeiras 24 h após cirurgia.

Em seguida, os coelhos foram divididos em quatro grupos de seis animais e tratados respectivamente com:

- G1: tratado com solução salina a 0,9 %.
- G2: creme contendo extrato de *P. contorta* a 1 %.
- G3: creme contendo extrato de *P. contorta* a 5 %.
- G4: tratado com a pomada Fitoscar® (Apsen Farmacêutica S.A.).

O tratamento foi realizado diariamente por 14 dias e, consistia na aplicação tópica dos produtos até a cobertura total da ferida, uma vez ao dia, avaliação macroscópica das feridas e pesagem dos animais. O índice de contração da ferida (IC) foi mensurado nos dias 7, 10 e 14, com paquímetro, em duas direções: o maior comprimento e a maior largura e calculado pela fórmula:  $((\text{área inicial da ferida} - \text{área no dia da medida}) / \text{área inicial}) \times 100$ .<sup>6</sup> Todos os animais foram sacrificados no 14º dia com overdose de quetamina (2 mL, IM) e xilazina (3 mL, IM) e, retirados fragmentos das feridas.

### Análise estereológica

As amostras de pele foram fixadas em solução de formol 10 %, desidratadas em etanol, clareadas em xilol, embutidas em parafina e cortadas em micrótomos com 5 µm de espessura. As lâminas foram coradas rotineiramente com hematoxilina-eosina (HE) e picrossírius.

As lâminas foram visualizadas em microscópio de luz (BX-60® - Olympus, São Paulo, Brasil) conectado a uma câmera digital (QColor-3®, Olympus, São Paulo, Brasil). Usando uma lente objetiva de 20X, dez campos de cada lâmina foram fotografados aleatoriamente. Uma grade contendo 300 pontos dentro de uma área teste padrão (AT) de  $1,2 \times 10^5 \mu\text{m}^2$  foi sobreposta a cada imagem.

Os parâmetros estereológicos de densidade volumétrica (Vv) foram calculados para fibroblasto, vaso sanguíneo, células inflamatórias, usando a razão:  $Vv = Pp/PT$ ; na qual Pp é o número de pontos que ocorria sobre a estrutura de interesse e PT é o número total de pontos no sistema teste.<sup>7,8</sup>

Análise do colágeno foi baseada na propriedade de birrefringência das fibras de colágeno, uma vez que sob a polarização, as fibras colágenas grossas (tipo I) aparecem em tons de cores brilhantes que vão do vermelho ao amarelo, ao passo que as fibras reticulares finas (colágeno tipo III) aparecem em verde brilhante. O índice de maturação do colágeno (IMaC) foi calculado pela razão entre as percentagens de colágeno tipo I por tipo III, onde valores acima de um (1) representam predominância de colágeno tipo I e os abaixo de 1 representam domínio de colágeno tipo III.<sup>9</sup> Análise estereológica foi realizada utilizando o software Image Pro-Plus, versão 4.5 (Media Cybernetics®, Prata Spring, EUA).

### Análise estatística

Os resultados foram analisados no programa MINITAB® versão 16.1.0. A análise estatística utilizou o método de Análise de Variância (ANOVA) seguida pelo teste de Tukey, com  $p < 0,05$  (5 %) para as diferenças estatísticas significativas.

### RESULTADOS

Os resultados obtidos em relação às determinações de metabólitos secundários mostraram presença taninos (tonalidade azul com formação de precipitado); flavononóis (coloração vermelho-laranja em pH alcalino) e saponinas (espuma persistente por mais de 15 minutos). Os resultados foram negativos para xantonas (tabela 1).

**Tabela 1.** Resultado da prospecção química do extrato seco de *Pseudopiptadenia contorta* (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima

| Metabólitos secundários                       | Resultado |
|---|-----------|
| Fenóis  | (-)       |
| Tanino hidrolizável                           | (-)       |
| Tanino condensável                            | (+)       |
| Antocianinas e antocianidinas                 | (-)       |
| Flavononóis                                   | (+)       |
| Flavonóis, flavanonas, flavonóides e xantonas | (-)       |
| Saponinas                                     | (+)       |

*Legenda:* (-) significa ausência; (+) presença.

Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre os grupos no 7º dia de tratamento ( $p < 0,05$ ). Os grupos tratados com Fitoscar® e extrato de *P. contorta* 1 % apresentaram as maiores porcentagens de contração da ferida, reduzindo a área da ferida em 41,4 % e 24,5 %, ao mesmo tempo. Neste período o extrato de *P. contorta* 1 % foi capaz de promover uma contração 84 % maior quando comparado à aplicação de solução salina (tabela 2).

**Tabela 2.** Efeito dos tratamentos de extrato de *Pseudopiptadenia contorta*, solução salina 0,9% e pomada Fitoscar® sobre o índice de contração da ferida durante 14 dias de tratamento em ferida cutânea de segunda intenção produzida cirurgicamente em coelho

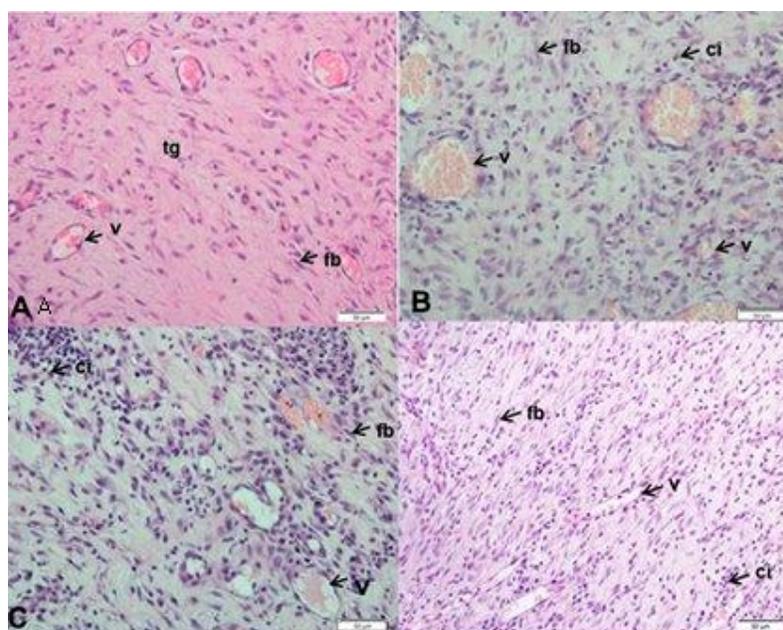
| Grupos                 | Índice de Contração da Ferida (%) |                         |                         |
|------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                        | Day 7                             | Day 10                  | Day 14                  |
| Solução salina         | 13,29±09,91 <sup>a,b</sup>        | 40,33±24,1 <sup>a</sup> | 79,97±07,7 <sup>a</sup> |
| <i>P. contorta</i> 1 % | 24,58±10,57 <sup>b,c</sup>        | 57,49±16,1 <sup>a</sup> | 79,09±13,0 <sup>a</sup> |
| <i>P. contorta</i> 5 % | 02,74±14,68 <sup>a</sup>          | 64,39±14,6 <sup>a</sup> | 72,3±11,5 <sup>a</sup>  |
| Fitoscar®              | 41,42±16,74 <sup>c</sup>          | 48,46±01,9 <sup>a</sup> | 65,51±10,7 <sup>a</sup> |
| Valor de <i>p</i>      | 0,000                             | 0,176                   | 0,110                   |

*Legenda:* Dados expressos em média e desvio-padrão. As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo Teste de Tukey.

No 10º dia, as maiores porcentagens de contração da ferida foram obtidas nos grupos tratados com *P. contorta* 5 % (64,39 %), seguida pelo *P. contorta* 1 % (57,49 %), Fitoscar® (48,46 %) e solução salina (40,33 %). Ao se comparar cada grupo com o grupo tratado com solução salina, verifica-se que o grupo tratado com *P. contorta* 5 % foi o que apresentou maior porcentagem de contração (60 %), seguida pelos grupos *P. contorta* 1 % (43 %) e Fitoscar® (20 %).

Embora os maiores índices de contração tenham sido obtidos pelos grupos tratados com solução salina e *P. contorta* 1 % e 5 %, no 14º de tratamento, não houve diferença significativa entre os grupos (tabela 2).

Os resultados estereológicos revelaram que em todos os grupos houve a formação do tecido de granulação (Fig. 1) e predominância do colágeno tipo I (Fig. 2). Entretanto, não houve diferença significativa ao nível de 5 % entre os grupos (tabela 3). Os tratamentos foram capazes de estimular a produção de novos vasos, fibroblastos e promover a maturação das fibras colágenas.

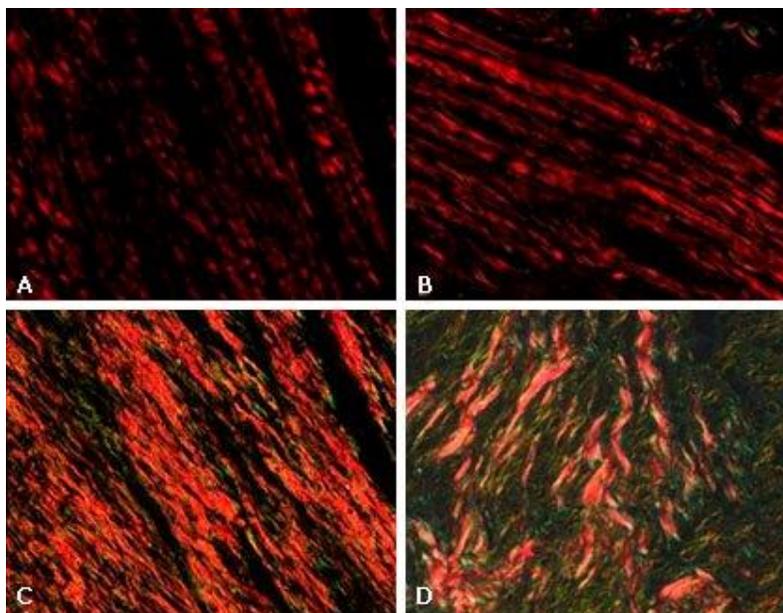


**Fig. 1.** Fotomicrografia de cortes transversais do tecido cicatricial da pele de coelhos no 14º dia de tratamento. As setas indicam a presença de vasos (v), tecido de granulação (tg), células inflamatórias (ci) e fibroblastos (fb) após quatorze dias de tratamento. **A).** Grupo tratado com solução salina 0,9 %. **B).** Tratado com extrato de *Pseudopiptadenia contorta* 1 %. **C).** Tratado com extrato de *Pseudopiptadenia contorta* 5 %. **D).** Tratado com pomada Fitoscar®. Coloração: Hematoxilina-eosina. Aumento: 200X.

**Tabela 3.** Efeito do tratamento do extrato de *Pseudopiptadenia contorta*, solução salina 0,9% e pomada Fitoscar® sobre parâmetros estereológicos de densidade volumétrica de vasos (Vv\_vasos), fibroblastos (Vv\_fibroblastos), células inflamatórias (Vv\_ci) e índice de maturação do colágeno (IMaC) em ferida cutânea de segunda intenção produzida cirurgicamente em coelhos

| Grupos                 | Parâmetros Estereológicos (%) |                         |                        |                        |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
|                        | Vv_vasos                      | Vv_fibroblastos         | Vv_ci                  | IMaC                   |
| Solução salina         | 4,23±2,2 <sup>a</sup>         | 11,31±3,9 <sup>a</sup>  | 6,07±1,3 <sup>a</sup>  | 12,61±1,3 <sup>a</sup> |
| <i>P. contorta</i> 1 % | 7,10±4,5 <sup>a</sup>         | 12,33±1,67 <sup>a</sup> | 9,99±4,7 <sup>a</sup>  | 12,84±3,3 <sup>a</sup> |
| <i>P. contorta</i> 5 % | 4,35±2,4 <sup>a</sup>         | 11,40±2,3 <sup>a</sup>  | 14,10±3,6 <sup>a</sup> | 15,85±1,5 <sup>a</sup> |
| Fitoscar®              | 3,53±0,7 <sup>a</sup>         | 9,94±2,5 <sup>a</sup>   | 10,54±5,6 <sup>a</sup> | 12,15±1,9 <sup>a</sup> |
| Valor de p             | 0,499                         | 0,771                   | 0,301                  | 0,371                  |

*Legenda:* Dados expressos em média e desvio-padrão. As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade pelo Test.



**Fig. 2.** Fotomicrografia obtida sob microscopia de polarização que mostra a distribuição das fibras de colágeno do tipo I (amarela-vermelha) e tipo III (verde) no tecido cicatricial da pele de coelhos após quatorze dias de tratamento. **A).** Grupo tratado com solução salina 0,9 %. **B).** Tratado com extrato de Pseudopiptadenia contorta 1 %, tratado com extrato de Pseudopiptadenia contorta 5 %. **D).** Tratado com pomada Fitoscar®. Coloração: Picosirius. Aumento: 200X.

## DISCUSSÃO

A frequência de aplicação de um potencial fitoterápico não está padronizada na literatura. Também não está padronizado o uso do fitoterápico via oral associado ao uso tópico, o que poderia potencializar o seu efeito curativo. Neste estudo foi escolhido o tempo experimental de 14 dias, assim como outros estudos que usaram o mesmo período de avaliação.<sup>10,11</sup>

Durante todo o estudo, as feridas não apresentaram sinais macroscópicos de infecção nos grupos. A partir do segundo dia de tratamento, houve formação de uma crosta nas feridas em todos os grupos avaliados. Também não foi constatada perda de peso dos animais após os primeiros dias da cirurgia e nem durante o experimento. Ao final de 14 dias, a média do peso dos coelhos aumentou em 450g. A redução do peso está relacionada com processo inflamatório, na qual ocorre produção de interleucinas inflamatórias e fator de necrose tumoral. Este, por sua vez, pode causar perda de peso, devido à estimulação da elevação da leptina.<sup>12</sup>

O processo de reparação tecidual é dividido em fases: inflamatória, proliferativa e de remodelação.<sup>13</sup> Os medicamentos atuam primariamente em alguma destas fases. A terapia tópica de feridas tem por objetivo oferecer condições locais para viabilizar o processo fisiológico da cicatrização.

Existem no mercado muitos medicamentos para o tratamento de ferimentos agudos e crônicos, podendo conferir desde antissepsia, simples cobertura, ou interferir de

forma ativa nas diversas fases do processo cicatricial. Muitas vezes uma combinação de todas estas modalidades, permite uma maior otimização da cicatrização e por isso a dificuldade de se achar um único medicamento para a cicatrização.

Na medicina natural pouco se sabe sobre a importância curativa da maior parte das espécies pertencentes ao gênero *Pseudopiptadenia*. Neste trabalho, os resultados demonstraram que o índice de contração apresentado nos grupos tratados com extrato de *P. contorta* 1 % e 5 % foram satisfatórios e semelhantes a outros estudos que utilizaram extratos bruto de plantas.<sup>14,15</sup> Estudos realizados com o extrato hidroalcoólico de *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc (Polygonaceae) incorporado em placebo em uma concentração de 10 % obteve índice de contração de ferida de 88 % aos 14 dias.<sup>16</sup> Neste trabalho, extrato bruto de *P. contorta* de apenas 1 % obteve uma contração de 79 % no mesmo período de tempo avaliado.

Durante a fase inflamatória (até o 7º dia) do experimento, feridas tratadas com Fitoscar® apresentaram melhor efeito cicatrizante e anti-inflamatório. Entretanto, durante a fase proliferativa (a partir do 7º dia) extrato da casca de *P. contorta* mostrou-se mais eficiente. Estes resultados são semelhantes aos estudos realizados com mel e açúcar mascavo em feridas cutâneas em ratos que demonstraram diferentes velocidades de cicatrização.<sup>17</sup>

O uso tópico de extrato de *P. contorta* 1 % e 5 % proporcionou condições bioquímicas e fisiológicas para acelerar a contração da ferida na fase proliferativa. Este efeito clínico pode estar relacionado com a presença de flavonóides e taninos detectados nos testes de identificação de classe de metabólitos secundários realizados neste estudo. Os flavonóides são utilizados para elevar a eficácia do processo de cicatrização, agindo como antioxidantes, antimicrobianos, anti-inflamatórios e moduladores do sistema imune.<sup>18</sup> Taninos são capazes de precipitar proteínas, propiciando um efeito antimicrobiano e antifúngico. O complexo tanino-proteína e/ou tanino-polissacarídeo forma uma camada protetora sobre tecidos epiteliais lesionados, podendo, logo abaixo dessa camada, o processo curativo ocorrer naturalmente.<sup>19</sup>

O fitoterápico comercial Fitoscar® foi escolhido como um dos controles porque é composto por extrato seco de planta, o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart) Coville). Seu efeito cicatrizante está atribuído às suas propriedades antimicrobiana,<sup>20</sup> antifúngica,<sup>21</sup> que contribui para melhor resultado na fase inflamatória e, também, pelo alto teor de taninos encontrado em sua casca.<sup>22</sup>

A análise estereológica é aplicada em estudos de diferentes tecidos, mas ainda, são escassos os trabalhos de cicatrização cutânea que utilizaram esta técnica como método quantitativo. Estudo de cicatrização utilizando extrato glicólico 10 % de *Brassica oleracea* var. capitata L. (Brassicaceae) e uso da análise estereológica mostrou que este extrato estimulou maior maturação do colágeno e promoveu 90 % de contração da ferida em 16 dias de tratamento. Já o extrato das cascas de *P. contorta* nas concentrações de apenas 1 % e 5 % promoveu a contração em quase 80 %, obtendo as maiores densidades volumétricas de fibroblastos e colágeno tipo I, no período de 14 dias de tratamento. Estes resultados sugerem dizer que extrato de *P. contorta* estimulou a formação de fibroblastos e maturação do colágeno e por isso mais eficiente no fechamento da ferida na fase proliferativa da cicatrização.

Na análise estereológica, verificou-se a presença de reação inflamatória, com presença de neutrófilos em todas as feridas de todos os grupos, com maior densidade volumétrica de células inflamatórias (Vv<sub>ci</sub>) no grupo tratado com *P. contorta* 5 %, seguido do grupo *P. contorta* 1 %, Fitoscar® e solução salina. Estes

resultados não estão de acordo com o citado pela literatura que afirmaram que os neutrófilos são as primeiras células encontradas na fase aguda da inflamação.<sup>13</sup> Estes achados podem estar relacionados com uma possível contaminação que tenha se instalado na ferida logo abaixo da forma da crosta. A solução salina (0,9 %) é uma solução isotônica que não interfere com o processo de cicatrização normal, não causa dano tecidual, não causa sensibilização ou alergias ou altera a flora bacteriana normal da pele, não irrita e nem retarda a cicatrização e pode ser utilizada em todas as feridas limpas.<sup>23</sup> Entretanto, o uso diário de solução salina tenha proporcionado a limpeza da área da ferida, além da manutenção da umidade, o que possivelmente impediu aumento da inflamação e justificaria a menor porcentagem de células inflamatórias. Porém, outros estudos indicam que a solução salina possui atividade antisséptica e ação benéfica na cicatrização, estimulando o desbridamento autolítico e favorecendo a formação de tecido de granulação.<sup>18</sup>

Contudo, o presente estudo mostrou que a aplicação tópica do extrato da planta medicinal *P. contorta* possui atividade cicatrizante, sendo mais ativo na fase proliferativa, tendo como vantagem o uso de baixas concentrações do extrato. Este trabalho forneceu evidências de seu valor no uso tradicional e potencial uso como medicamento fitoterápico.

### **Apoio Financeiro**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES).

### **REFERÊNCIAS**

1. Lewis P. Leguminosae subfam. Mimosoideae. Checklist das Plantas do Nordeste Brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia; 2006. p. 86-90.
2. Lewis GP, Lima MPM. Pseudopiptadenia Rauschert no Brasil (Leguminosae-Mimosoidae). Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1990;30:43-68.
3. Mattos FJA. O Formulário fitoterápico do professor Dias da Rocha: informações sobre o emprego na medicina caseira, de plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. 2ªed. Fortaleza (Ceará): EUFC; 1997.
4. Kumari M, Eesha BR, Amberkar M, Babu S, Rajshekar KN. Wound healing activity of aqueous extract of *Crotalaria verrucosa* Wistar albino rats. Asian Pac J Trop Med. 2010;3(10):783-7.
5. Matos FJA. Introdução à fitoquímica experimental. 2.ª ed Fortaleza (Ceará): Universidade Federal do Ceará. 1997;1-14.
6. Beheregaray WK, Gianotti GC, Leal JS, Garcez T, Contesini EA. Eletroestimulação na cicatrização de feridas cutâneas experimentais em coelhos. Ciência Rural, Santa Maria. 2014 [citado 30 Ago 2014];44(5):878-83. doi: 10.1590/S0103-84782014000500019.. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n5/a14614cr6614.pdf>>.

7. Mandarim-de-Lacerda CA. Stereological tools in biomedical research. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*. 2003 [citado 5 Mar 2014]; 75(4):469–86. doi: 10.1590/S0001-37652003000400006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aabc/v75n4/a06v75n4.pdf>>.
8. Gonçalves RV, Novaes RD, Cupertino MC, Moraes B, Leite JPV, Peluzio MCG, et al. Time-dependent effects of low-level laser therapy on the morphology and oxidative response in the skin wound healing in rats. *Lasers Med Sci*. 2013 [citado 12 dez 2014]; 28(2):383-90. doi: 10.1007/s10103-012-1066-7.. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22354548](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22354548).
9. Gonçalves RV, Sarandy MM, Matta SLP, Novaes RD, Pinto MVM. Comparative study of the effects of laser photobiomodulation and extract of *Brassica oleracea* on skin wounds in wistar rats: A histomorphometric study. *Pathology. Research and Practice*. 2013 [citado 20 Jan 2015]; 209(10):648-543. Disponível em: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23968696](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23968696).
10. Tresvenzol LMF, Parente LML, Lino Júnior RS, Fiuza TS, Bara MTF, Cunha LC1, et al. Avaliação da toxicidade aguda e da atividade cicatrizante dos extratos etanólicos das folhas e raízes da *Memora nodosa* (Silva Manso) Miers (Bignoniaceae). *Rev. Bras. Pl. Med, Campinas*. 2013 [citado 02 Fev 2015]; 15(3):423-30. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v15n3/16.pdf>.
11. Sérvio EML, Araújo KS, Nascimento LRS, Costa CLS, Mendes LMS, Filho ALMM, et al. Cicatrização de feridas com a utilização do extrato de *Chenopodium ambrosioides* (mastruz) e cobertura secundária estéril de gaze em ratos. *ConScientiae Saúde*. 2011 [citado 12 Mar 2015]; 10(3):441-8. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/929/92920013005.pdf>.
12. Paschoalini MA, Raschocowetzki AM, Pereira IS, Nobre JQS, Marques LB, Silva T. Regulação do peso corporal. In: *Seminário de interação sobre os aspectos morfofuncionais orais de clínica médica e de saúde pública*. Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina; 2005. p. 76.
13. Singer AJ, Clark RA. Cutaneous wound healing. *N Engl J Med*. 1999 [citado 6 Jun 2012]; 341(10):738-46. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199909023411006>.
14. Coelho JM, Antonioli AB, Silva DN, Carvalho TMMB, Pontes ERJC, Dashiroy AN. O efeito da sulfadiazina de prata, extrato de ipê-roxo e extrato de barbatimão na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2010 [citado 01 dez 2014]; 37(1):45-51. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rcbc/v37n1/a10v37n1.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rcbc/v37n1/a10v37n1.pdf).
15. Dorvigny BM, Pereira LMS, Aguirre SD, Goucohea CB, Regalado AI, Medina AE, et al. Efecto cicatrizante de la pasta de clorofila-caroteno de *Pinus caribaea* var. *caribaea* sobre heridas abiertas assépticas. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 2011 [citado 10 nov 2014]; 16(1):24-33. Disponível em: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v16n1/pla03111.pdf>.
16. Wu XB, Luo XQ, Gu SY, Xu JH. The effects of *Polygonum cuspidatum* extract on wound healing in rats. *J Ethnopharmacol*. 2012; 141(3):934:937.
17. Dos Santos IFC, Grosso SLS, Bambo OB, Nhambirre AP, Cardoso JMM, Schmidt SEM, et al. Mel e açúcar mascavo na cicatrização de feridas. *Cienc Rural*. 2012; 42(12):2219-24.

18. Vieira AP, dos Santos NR, Borges JHS, Vincenzi MPA, Schmitz WO. Ação dos flavonóides na cicatrização por segunda intenção em feridas limpas induzidas cirurgicamente em ratos Wistar. Londrina. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. 2008;29(1):65-74.
19. Mello JPC, Santos SC. Taninos: In: Simões CM, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 3ª ed. Porto Alegre: Ed. UFSC; 2001.
20. Costa JGM, Leite O, Dubois AF, Boligon AA, Athayde ML, Campos AR, et al. Antioxidant effect of *Stryphnodendron rotundifolium* Martius extracts from Cariri-Ceará State (Brazil): potential involvement in its therapeutic use. Molecules, Basel. 2012;17(1):934-50.
21. Ishida K, de Mello JCP, Cortez DAG, Filho BPD, Ueda-Nakamura T, Nakamura CV, et al. Influence of tannins from *Stryphnodendron adstringens* on growth and virulence factors of *Candida albicans*. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2006;58:942-49.
22. Panizza S, Rocha AB, Gecchi R, Souza E, Silva RAP. *Stryphnodendron barbadetiman* (Vellozo) Martius: teor de taninos na casca e sua propriedade cicatrizante. Revista de Ciências Farmacêuticas. 1988;10:101-6.
23. Atiyeh BS, Dibo SA, Hayek SN. Wound cleansing, topical antiseptics and wound healing. International Wound Journal. 2009;6(6):420-9.

Recibido: 18 de abril de 2015.

Aprobado: 5 de agosto de 2015.

*Geisla Teles Vieira*. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Programa de Pós-Graduação em Bioquímica Agrícola. Edifício CCB II, Sala 221, 2º andar, Campus Universitário. CEP: 36570-900, Viçosa, Minas Gerais/Brasil.

Correo electrónico: geislateles@yahoo.com.br