



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

**AVALIAÇÃO TERAPÊUTICA DAS POMADAS DO
POLISSACARÍDEO DO *Anacardium occidentale* L. E DO EXTRATO
EM PÓ DA *Jacaratia corumbensis* O. KUNTZE EM FERIDAS
CUTÂNEAS PRODUZIDAS EXPERIMENTALMENTE EM
CAPRINOS (*Capra hircus* L.)
Aspectos clínicos, bacteriológicos e histopatológicos.**

Lílian Sabrina Silvestre de Andrade

Recife – PE

2006

Lílian Sabrina Silvestre de Andrade

Avaliação terapêutica das pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em caprinos (*Capra hircus* L.). Aspectos clínicos, bacteriológicos e histopatológicos.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de **DOUTORA** em Ciência Veterinária.

Orientadora: Maria Cristina de Oliveira Cardoso
Coelho

Recife-PE

2006

Ficha Catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

A553a Andrade, Lílian Sabrina Silvestre de
Avaliação terapêutica das pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em caprinos (*Capra hircus* L.) Aspectos clínicos, bacteriológicos e histopatológicos / Lílian Sabrina Silvestre de Andrade – 2006.
76f.:il.

Orientadora: Maria Cristina de Oliveira Cardoso Coelho.
Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina Veterinária.
Inclui anexo e bibliografia.

CDD 636.390.897

1. Caprino
2. Cicatrização
3. Avaliação terapêutica
4. *Anacardium occidentale* L.
5. *Jacaratia corumbensis* O. kuntze
6. Aspectos clínicos
7. Aspectos bacteriológicos
8. Aspectos histopatológicos
- I. Coelho, Maria Cristina de Oliveira Cardoso
- II. Título

Suely Manzi
Bibliotecária
CRB 809

...E no fim tudo termina bem!
Se ainda não está bom é porque ainda não é o fim.
(Autor desconhecido)

DEDICATÓRIA

À minha **FAMÍLIA**, minha mãe, meus irmãos, meu marido e meus tios; meu alicerce, onde encontro apoio e conforto essencial à minha vida.

À minha filha, **OLÍVIA**, minha fonte de inspiração, nos momentos mais difíceis encontrava nela coragem para prosseguir.

E em especial à minha orientadora, Profa. **MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA CARDOSO COELHO**, uma pessoa especial que eu tive a sorte de conhecer. Sem ela nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, POR ME DAR FORÇA E CORAGEM PARA SEGUIR EM FRENTE.

À MINHA **MÃE**, POR SEU AMOR, CORAGEM E DETERMINAÇÃO, ME ENSINANDO TODOS OS DIAS QUE TUDO É POSSÍVEL.

AO MEU MARIDO **GUSTAVO**, MEU PORTO SEGURO, MEU COMPANHEIRO DE TODAS AS HORAS, OBRIGADA PELA COMPREENSÃO EM TANTOS MOMENTOS DE AUSÊNCIA E POR SEMPRE ESTAR PRESENTE.

AOS MEUS AMIGOS **VANDA LÚCIA, GRAZIELLE ALEIXO, PATRÍCIA GALINDO, SABRINA GURJÃO, ANA KARINA MOTA, ERICK TORRES, FLÁVIA MENEZES, JÚLIO RODRIGUES, SUYIENE FALCÃO**, PELA AMIZADE, INCENTIVO, DISPONIBILIDADE, AJUDA E MOMENTOS DE DESCONTRAÇÃO.

ÀS PROFESSORAS **ROSEANA DINIZ E ANA PAULA TENÓRIO**, PELA AMIZADE, DISPONIBILIDADE E PELOS MOMENTOS DE DESCONTRAÇÃO.

AOS FUNCIONÁRIOS **ILMA, MARIA E MARQUINHOS** QUE MUITO CONTRIBUÍRAM DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO.

AO DR. **GILIATE**, PELA PACIÊNCIA E COMPREENSÃO SEMPRE DEMONSTRADAS.

À SECRETÁRIA **EDNA CHÉRIAS**, PELA COOPERAÇÃO EM TODOS OS MOMENTOS.

AO **CNPQ** PELA CONCESSÃO DA BOLSA.

AOS **ANIMAIS**, EM ESPECIAL, PELA INOCÊNCIA E CONFIANÇA.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| RESUMO | x |
| SUMMARY | xi |
| LISTA DE FIGURAS | xii |
| LISTA DE TABELAS | xiii |
| ANEXOS | xvi |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| REVISÃO DE LITERATURA | 3 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 12 |
| EXPERIMENTO 1 | 17 |
| Estudo comparativo de feridas cutâneas em caprinos (<i>Capra hircus</i> L.) tratadas com a pomada do polissacarídeo do <i>Anacardium occidentale</i> L. e a pomada do extrato em pó da <i>Jacaratia corumbensis</i> O. kuntze – Aspectos Clínicos | |
| Resumo | 18 |
| Summary | 19 |
| Introdução | 20 |
| Material e Métodos | 22 |
| Resultados e Discussão | 27 |
| Conclusão | 38 |
| Referências Bibliográficas | 38 |
| EXPERIMENTO 2 | 42 |
| Avaliação bacteriológica de feridas cutâneas em caprinos (<i>Capra hircus</i> L.) tratados com a pomada do polissacarídeo <i>Anacardium occidentale</i> L. e a pomada do extrato em pó da <i>Jacaratia corumbensis</i> O. kuntze | |
| Resumo | 43 |
| Summary | 44 |
| Introdução | 44 |
| Material e Métodos | 46 |
| Resultados e Discussão | 48 |
| Conclusão | 54 |
| Material de Pesquisa | 54 |
| Referências Bibliográficas | 54 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EXPERIMENTO 3 | 58 |
| Avaliação histopatológica de feridas cutâneas em caprinos (<i>Capra hircus</i> L.) tratados com a pomada do polissacarídeo <i>Anacardium occidentale</i> L. e a pomada do extrato em pó da <i>Jacaratia corumbensis</i> O. kuntze | |
| Resumo | 59 |
| Summary | 60 |
| Introdução | 60 |
| Material e Métodos | 64 |
| Resultados e Discussão | 67 |
| Conclusão | 73 |
| Referências Bibliográficas | 73 |

RESUMO

Título : Avaliação terapêutica das pomadas do polissacarídeo do cajueiro *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em caprinos (*Capra hircus* L.). Aspectos clínicos, bacteriológicos e histopatológicos.

Autor: Lílian Sabrina Silvestre de Andrade

Orientadora: Maria Cristina de Oliveira Cardoso Coelho

As perdas cutâneas são freqüentes nos animais domésticos, tendo como agravantes diferentes etiologias, a extensão da ferida e os custos com o tratamento. Com o objetivo de avaliar o efeito terapêutico das pomadas do polissacarídeo do cajueiro *Anacardium occidentale* L.(policaju) e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (jacaratia) no tratamento de feridas cutâneas, foram utilizadas 20 cabras, com peso médio de 24Kg nas quais foram produzidas seis falhas cutâneas de 4cm² na região torácica direita e esquerda, sendo as do hemi-tórax direito dos 20 animais as feridas consideradas controle, as quais receberam aplicação tópica da lanolina estéril, as localizadas no hemi-tórax esquerdo de dez animais que receberam a aplicação tópica da pomada do policaju e as localizadas no hemi-tórax esquerdo dos outros dez animais que receberam a aplicação tópica da pomada de Jacaratia. O curativo foi efetuado diariamente, aplicando-se 1ml de cada formulação preconizada no leito de cada ferida em ambos os grupos. As lesões cutâneas também foram submetidas a avaliações clínicas, histopatológicas e microbiológicas. Para realização do exame histopatológico, as feridas foram submetidas a biópsias em tempos diferentes e previamente determinados; nas produzidas cranialmente a biópsia foi realizada ao 7º dia, as lesões localizadas na região médio-ventral ao 14º dia e as localizadas caudalmente a biópsia foi realizada ao 28º dia de evolução pós-cirúrgica. As avaliações clínicas foram realizadas utilizando-se uma escala descritiva para avaliação dos parâmetros observando-se nos grupos a presença de hiperemia e edema circunscritos à lesão até o 3º dia de evolução pós-cirúrgica; tecido de granulação a partir do 4º dia e tecido cicatricial a partir do 6º dia. Ao 21º dia de pós-operatório todas as feridas estavam reepitelizadas. O exame microbiológico foi realizado no momento da produção das feridas, onde não observou-se crescimento bacteriano e nos momentos das biópsias, identificando-se a presença de *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Shigella* sp, *Enterobacter* sp e *Micrococcus* sp. A avaliação histopatológica das feridas revelou infiltrado inflamatório, neoangiogênese, fibroblastos e fibras colágenas. Concluiu-se que as pomadas testadas podem ser usadas como uma opção de tratamento para feridas cutâneas em caprinos.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., *Jacaratia corumbensis*, ferida, caprino, cicatrização.

SUMMARY

Title: Therapeutic evaluation of the ointments of polysaccharide of the cashew tree (*Anacardium occidentale L.*) and the powdered extract of *Jacaratia corumbensis O. kuntze* in cutaneous wounds experimentally produced in goats (*Capra hircus L.*). Clinical, bacteriological and histopathological aspects.

Author: Lílian Sabrina Silvestre de Andrade

Adviser: Maria Cristina de Oliveira Cardoso Coelho

The cutaneous losses are frequent in domestic animals, having as aggravating different etiologies, the extension of the wound and the costs with the treatment. With the objective of evaluating the therapeutic effect of the ointments of polysaccharide of the cashew tree *Anacardium occidentale L.* (policaju) and the powdered extract of *Jacaratia corumbensis O. kuntze* (jacaratia) in the treatment of cutaneous wounds 20 goats were used, with medium weight of 24Kg in which six cutaneous flaws of 4cm² were produced in the right and left thoracic area, being the one of the right hemi-thorax of the 20 animals considered the control wounds, which received topical application of sterile lanolin, the ones located in the left hemi-thorax of ten animals that received topical application of the ointment of policaju and the ones located in the left hemi-thorax of the other ten animals that received topical application of the ointment of jacaratia. The curative was made daily, applying 1ml of each formulation at each wound bed in both groups. The cutaneous lesions were also submitted to clinical, histopathological and microbiological evaluations. For accomplishment of the histopathological exam, the wounds were submitted to biopsies in different and previously determined times; in the ones produced cranially the biopsy was accomplished at the 7th day, the lesions located in the medium-ventral area at the 14th day and on the ones located caudally the biopsy was accomplished at the 28th day of pos-surgical evolution. The clinical evaluations were accomplished using a descriptive scale for evaluation of the parameters, being observed in the groups the presence of hyperemia and circumscribe edema to the lesion until the 3rd day of pos-surgical evolution; granulation tissue starting from the 4th day and cicatricial tissue starting from the 6th day. At the 21st postoperative day all the wounds were reepithelized. The microbiological exam was accomplished in the moment of the wounds production, when bacterial growth was not observed and in the biopsies moments, identifying the presence of *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Shigella* sp, *Enterobacter* sp and *Micrococcus* sp. The histopathological evaluation of the wounds revealed infiltrated inflammatory cells, neoangiogenesis, fibroblasts and collagens fibers. Was concluded that the ointments produced can be used as a treatment option for cutaneous wounds in goats.

Key-words: *Anacardium occidentale L.*, *Jacaratia corumbensis*, wound, goat, cicatrization.

LISTA DE FIGURAS

| | | Página |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | REVISÃO DA LITERATURA | |
| Figura 1 | <i>Anacardium occidentale</i> L (Cajueiro). Fonte: Herbario nacional, 2006. | 06 |
| Figura 2 | <i>Jacaratia corumbensis</i> O. kuntze (Mamãozinho de veado). Fonte: Herbário Nacional, 2006. | 07 |
| | EXPERIMENTO 1 | |
| Figura 1 | Procedimentos desenvolvidos durante o estudo experimental. A -Feridas cutâneas produzidas no hemi-tórax esquerdo após ressecção de pele total no momento da cirurgia (To). B - Feridas no momento da cirurgia (To) após aplicação tópica da pomada do extrato de <i>Jacaratia corumbensis</i> O.kuntze e curativo secundário. C-Alojamento individual dos animais observando-se um caprino com curativo externo confeccionado com compressa de gaze utilizado no pós-operatório. D - Decalque das lesões em acetato de celulose no momento da cirurgia (To). | 26 |
| Figura 2 | Percentual de feridas com crosta na avaliação com 14 dias segundo o grupo. | 32 |
| Figura 3 | Percentual de feridas com sangramento na avaliação com um dia segundo o grupo. | 32 |
| Figura 4 | Percentual de feridas com curativos na avaliação com um dia segundo o grupo. | 33 |
| Figura 5 | Valor médio (cm ²) da área das feridas ao 7º, 14º e 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Letras iguais significam p>0,05. | 35 |
| Figura 6 | Valor médio do percentual de contração (%) da área das feridas ao 7º, 14º e 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Letras iguais significam p>0,05 | 35 |
| Figura 7 | Evolução das feridas do Grupo Controle. A - Visualização da ferida ao 7º de evolução pós-cirúrgica observando crosta rugosa e aderida recobrimdo toda área cruenta. B - Visualização da ferida ao 14º de evolução pós-cirúrgica observando crosta espessa em | 37 |

toda área cruenta e tecido cicatricial ao redor de toda ferida. C - Visualização da ferida ao 28º de evolução pós-cirúrgica observando reepitelização da área.

Figura 8 Evolução das feridas do Grupo Policaju (GT I). A - Visualização da ferida ao 7º de evolução pós-cirúrgica observando crosta rugosa e aderida recobrindo toda área cruenta. B - Visualização da ferida ao 14º de evolução pós-cirúrgica observando crosta rugosa e tecido cicatricial ao redor de toda ferida, além de tecido de granulação. C - Visualização da ferida ao 28º de evolução pós-cirúrgica observando reepitelização da área. 37

Figura 9 Evolução das feridas do Grupo Tratado. A - Visualização da ferida ao 7º de evolução pós-cirúrgica observando crosta recobrindo toda área cruenta com aspecto semelhante à pomada do extrato de *Jacaratia corumbensis* O. kuntze. B - Visualização da ferida ao 14º de evolução pós-cirúrgica observando crosta delgada em toda área cruenta e tecido cicatricial ao redor de toda ferida. C - Visualização da ferida ao 28º de evolução pós-cirúrgica observando reepitelização da área. 37

EXPERIMENTO 2

Figura 1 Prevalência das bactérias isoladas nas feridas dos grupos tratados com a pomada do *Anacardium occidentale*, com a pomada de *Jacaratia corumbensis* e com a lanolina estéril, ao 7º de avaliação. 50

Figura 2 Prevalência das bactérias isoladas nas feridas dos grupos tratados com a pomada do *Anacardium occidentale*, com a pomada de *Jacaratia corumbensis* e com a lanolina estéril, ao 14º de avaliação. 50

Figura 3 Prevalência das bactérias isoladas nas feridas dos grupos tratados com a pomada do *Anacardium occidentale*, com a pomada de *Jacaratia corumbensis* e com a lanolina estéril, ao 28º de avaliação. 51

Figura 4 Aspecto morfológico de colônias de *Staphylococcus* sp. semeadas em placas de Petri, contendo ágar sangue. 52

EXPERIMENTO 3

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 | Aspectos histopatológicos das feridas ao 7º dia de evolução pós-cirúrgica. Tricrômico de Masson. A - 7º dia controle 400X; B - 7º dia grupo policaju 400X e C – 7º grupo Jacaratia 400X. | 70 |
| Figura 2 | Aspectos histopatológicos das feridas ao 14º dia de evolução pós-cirúrgica. Tricrômico de Masson. A - 14º dia controle 100X; B - 14º dia grupo policaju 100X e C 14º grupo Jacaratia 100X. | 71 |
| Figura 3 | Aspectos histopatológicos das feridas ao 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Tricrômico de Masson. A - 28º dia controle 100X; B - 28º dia grupo policaju 100X e C 28º grupo Jacaratia 100X. | 72 |

LISTA DE TABELAS

| | | Página |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | EXPERIMENTO 1 | |
| Tabela 1 | Avaliação comparativa do edema e da hiperemia segundo o grupo por tempo de avaliação pós-cirúrgica | 27 |
| Tabela 2 | Avaliação da crosta, sangramento, curativo secundário e tecido de granulação segundo o grupo por tempo de avaliação. | 30 |
| Tabela 3 | Avaliação do tecido cicatricial segundo o grupo por tempo de avaliação. | 33 |

ANEXOS

Página

EXPERIMENTO 1

| | | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo1 | Ficha de evolução clínica das feridas com escala descritiva dos aspectos avaliados. | 41 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a caprinocultura no Brasil vem se consolidando como importante alternativa pecuária, principalmente para o pequeno produtor, que emprega mão-de-obra familiar e utiliza produtos regionais e de baixo custo (WANDER et al., 2003). Esta espécie no Nordeste desempenha um importante papel por esta região concentrar 93,75% do rebanho nacional (ANUALPEC, 2003). Entre os fatores que têm colaborado para essa consolidação, destacam-se o preço atrativo do leite, da carne e a produção de peles (VASCONCELOS e VIEIRA, 2002). Dada a importância econômico-social da criação de caprinos são extremamente válidas opções terapêuticas pouco onerosas e que não apresentem efeito residual.

As lesões cutâneas constituem patologias comuns à espécie caprina, sobretudo às localizadas nos membros ou em áreas sujeitas a exigências mecânicas variadas, e freqüentemente estão relacionadas a traumas, acarretando processos inflamatórios que podem tornar-se crônicos. O tratamento destas lesões resulta em cicatrizes diminuindo o beneficiamento das peles, além de ser dispendioso para o criador (SIMPLÍCIO et al., 2004).

Uma ampla variedade de produtos naturais tem sido usada no tratamento de feridas pela facilidade de utilização, inocuidade, baixo custo e poder bactericida ou bacteriostático. Entre eles destacam-se o mel (MATHEWS, BINNIGTON, 2002), a própolis (RAHAL et al., 2003) e uma diversidade de plantas como o confrei (*Symphytum officinale* L.) relatam Oliveira et al. (2000), a calêndula (*Calendula officinalis* L.) cita Menezes (2006). Diante disto, as plantas medicinais têm tido seu valor terapêutico pesquisado mais intensamente, a fim de elucidar a ação dos seus princípios ativos aliado ao conhecimento da cultura popular (ALBUQUERQUE, 1989). Como constituintes químicos das plantas podemos destacar os polissacarídeos ou açúcares múltiplos. Dentre as plantas que apresentam na sua estrutura polissacarídeos, destacam-se o *Anacardium occidentale* L (cajueiro) e a *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (mamãozinho de veado).

O *Anacardium occidentale*, conhecido popularmente como cajueiro, ocupa lugar de destaque entre as plantas frutíferas tropicais, em face da crescente comercialização de seus produtos principais. O caju é importante para o Nordeste, como uma atividade econômica e social de grande expressão, garantindo renda para mais de 300 mil pessoas

e gerando divisas superiores a 100 milhões de dólares anuais (BANDEIRA, 1991). A goma (ou resina) do cajueiro é constituída, principalmente, por um heteropolissacarídeo ramificado (MENESTRINA et al., 1998) e tem sido utilizada na reabilitação de lesões cutâneas em camundongos, contribuindo com o processo cicatricial (ROCHA et al., 2001). Recentemente Schirato et al. (2006) a utilizaram em feridas cutâneas de ratos frente ao processo inflamatório, verificando que os sinais flogísticos apresentaram-se menos intensos no grupo tratado.

A *Jacaratia corumbensis* O. kuntze, conhecida popularmente como mamãozinho de veado, é um arbusto nativo da região semi-árida nordestina e de fácil cultivo . O tubérculo desta planta é utilizado para fabricação de doces caseiros e na alimentação de animais durante a seca (CAVALCANTI, 2002), porém esta planta é pouco estudada quanto às suas potencialidades para uso como fitoterápico e não há relatos na literatura de seu uso na cicatrização de feridas. Em estudos preliminares observou-se que esta planta é rica em açúcares e proteases (DUARTE et al., 2002) e não contém substâncias tóxicas.

Dessa forma, estudos voltados para opções terapêuticas que possam minimizar as interferências no processo de cicatrização e os custos com os tratamentos justificam o desenvolvimento de pesquisas científicas aliadas ao conhecimento popular.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as terapias tópicas com a pomada do polissacarídeo do cajueiro *Anacardium occidentale* L. e com a pomada do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze em feridas induzidas experimentalmente em caprinos, através de estudos clínicos, histopatológicos e bacteriológicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A fitoterapia, prática do uso de plantas ou suas partes com finalidade terapêutica, vem se impondo atualmente e já não pode ser mais considerada como simples modismo (FETROW e AVILA, 2000). Por não ser uma especialidade médica, como a homeopatia ou a acupuntura, se enquadra dentro da chamada medicina natural e está sendo utilizada cada vez mais por povos de todo o mundo (CÂNDIDO, 2006).

O uso de plantas medicinais tem sido descrito em toda a história da humanidade. Desde o início da civilização, o homem faz uso das plantas pela necessidade de sobrevivência, levando-o à descoberta de possíveis aplicações terapêuticas de determinadas espécies (RIBEIRO, 1996). O conhecimento sobre plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. Ainda hoje nas regiões mais carentes do país e até mesmo nas grandes cidades brasileiras, plantas medicinais são comercializadas em feiras livres, mercados populares e encontradas em quintais residenciais (MACIEL et al., 2002).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), planta medicinal é aquela que possui em um ou em vários de seus órgãos, substâncias utilizadas com finalidade terapêutica, ou que estas substâncias sejam ponto de partida para a síntese de produtos químicos e farmacêuticos. A maioria das plantas medicinais utilizadas no Brasil é nativa, crescendo espontaneamente nas mais diferentes formações vegetais do país. Estima-se que pelo menos 50% das espécies vegetais brasileiras tenham alguma propriedade terapêutica à população, mas nem 1% dessas espécies foi estudada. O valor intrínseco de uma planta medicinal está no seu efeito terapêutico e os elementos responsáveis por efeito terapêutico são denominados de princípios ativos (CARVALHO, 2005).

As plantas medicinais têm sido tradicionalmente utilizadas no tratamento de doenças, em indústrias farmacêuticas e na perfumaria. Na cultura de plantas medicinais, o interesse é focado no teor de princípios ativos e seus principais constituintes. Nesse sentido, as plantas medicinais têm tido seu valor terapêutico pesquisado mais intensamente a fim de elucidar a ação destes princípios ativos aliado ao conhecimento

da cultura popular. (ALBUQUERQUE, 1989). As funções fisiológicas dos princípios ativos nas plantas ainda não estão completamente esclarecidas, mas associa-se sua produção à defesa da planta contra agentes externos, como doenças, pragas, radiação solar, etc, ou a resíduos do metabolismo vegetal. Estes princípios ativos possuem funções ecológicas importantes à sobrevivência da espécie e são produzidos (quase todos) pelo metabolismo secundário das plantas (CARVALHO, 2005).

Dentre os constituintes químicos das plantas podemos destacar os polissacarídeos ou açúcares múltiplos. Os polissacarídeos são carboidratos formados pela união de mais de dez moléculas monossacarídeos, constituindo, assim, um polímero de monossacarídeos. Os polissacarídeos são solúveis em água; não alteram, pois, o equilíbrio osmótico das células e se prestam muito bem à função de armazenamento ou reserva nutritiva (CHAMPE e HARVEY, 1997).

Os polissacarídeos são, atualmente, considerados moléculas farmacologicamente ativas, classificadas como modificadores da resposta biológica (MBR) ou biomoduladores (BOHN e BeMILLER, 1995), ou seja, apresentam a habilidade de modificar a resposta imune (FIELDS e KOELLER, 1993).

Os polissacarídeos e seus derivados são utilizados com fins medicinais desde os tempos mais remotos (BONONI et al., 1995). O uso de açúcar, mel e cogumelos têm sido descrito para tratamento de diversas afecções. Substâncias contendo açúcares como melaço e xaropes eram utilizadas pelos índios do Peru, Chile e Colômbia (BIONDO-SIMOES et al., 1993). Algumas tribos indígenas brasileiras usavam a orelha de pau vermelha, *Pycnoporus sanguineus*, para a cicatrização de feridas (BONONI et al., 1995).

Prata et al. (1988) relatam o uso do açúcar para tratamento de feridas em ratos observando efeitos bactericida ou bacteriostático, oferta de nutrientes às células lesadas, diminuição do edema local pela ação higroscópica, estimulação dos macrófagos e formação rápida do tecido de granulação.

Produtos como o mel também têm sido utilizados na reabilitação de feridas cutâneas. Schossler e Schossler (1994) utilizaram o mel no tratamento de queimaduras de terceiro grau em cães, obtendo prevenção na formação de pús, promoção da epitelização e cicatrização total em 60 dias. Andrade et al. (1999) trataram com mel

feridas produzidas assepticamente em camundongos, observando redução no tempo de cicatrização das feridas tratadas em relação às do grupo controle.

No campo biomédico e farmacêutico os polissacarídeos hidrossolúveis modificados têm encontrado um grande número de aplicações. Estudos recentes mostram que estas moléculas podem ser usadas, por exemplo, como modificadores da viscosidade, matrizes para imobilização de enzimas e de drogas, e como suporte para cromatografia hidrofóbica (CRESCENZI, 1994). No que se refere a atividade antitumoral, mecanismos *in vivo* e *in vitro* de polissacarídeos de diferentes origens (fungos, vegetais, líquens) foram amplamente revisados e investigados por Bohn e Bemiller (1995), Wasser e Weiss (1999) e Kidd (2000).

Dentre as plantas medicinais, várias apresentam polissacarídeos na sua estrutura, dentre elas o *Anacardium occidentale* L (cajueiro) e a *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (mamãozinho de veado).

O *Anacardium occidentale* L, conhecido popularmente como cajueiro, pertencente à família Anacardiaceae, é uma planta frutífera tropical, 100% brasileira, e ocupa lugar de destaque face à crescente comercialização de seus produtos principais: a castanha e o caju (Fig. 1). Na homeopatia e na fitoterapia esta planta é utilizada como remédios contra impotência sexual e a debilidade em convalescentes (BANDEIRA, 1991).

A goma ou exsudato do cajueiro é constituída, principalmente por um heteropolissacarídeo ramificado. O termo goma pode ser definido genericamente, como substâncias poliméricas que, na presença de solventes ou agentes de inchamento adequados são capazes de formar dispersões/soluções altamente viscosas ou géis. Na indústria farmacêutica é utilizada como aglutinante de cápsulas e comprimidos e na indústria de alimentos como estabilizante de sucos, cervejas e sorvetes (RODRIGUES et al., 1993).

O polissacarídeo proveniente de *A. occidentale* (P-JU) vem sendo utilizado em diversas pesquisas e tem apresentado resultados terapêuticos satisfatórios, potencializando o processo de cicatrização de lesões cutâneas em camundongos (ROCHA et al., 2001). Este polissacarídeo apresentou atividade antitumoral *in vitro*

frente a células He-la (MENESTRINA et al., 2000). Foi testado ainda *in vivo* contra o Sarcoma 180, obtendo-se inibição do crescimento tumoral na ordem de 39,6% e 55,1%, utilizando-se uma única aplicação i.p., nas doses de 100mg.Kg⁻¹ e 200 mg.Kg⁻¹, respectivamente (MENESTRINA et al., 1998). Sua atividade farmacológica também tem sido observada em outros modelos, a exemplo do tratamento de infecções experimentais pelo *Schistosoma mansoni* (GADELHA et al. 2001).



Figura 1. *Anacardium occidentale* L (Cajueiro)

Fonte: Herbario nacional, 2006.

A *Jacaratia corumbensis* O. kuntze, conhecida popularmente como mamãozinho de veado, é um arbusto nativo da região semi-árida Nordestina e de fácil cultivo (Fig. 2). Seu fruto é consumido pelos animais silvestres e o xilopódio ou túbera é utilizado para a alimentação dos animais em época de estiagem, por ser rico em água e nutrientes (CAVALCANTI, 2002) e para fabricação de doce para consumo humano pelos agricultores (ARAÚJO e BRITO, 1998). Porém esta planta é pouco estudada quanto a suas potencialidades para uso como fitoterápico e não há relatos na literatura de seu uso na cicatrização de feridas. Em estudos preliminares observou-se que esta planta é rica em açúcares e proteases (DUARTE et al., 2002) e não contém substâncias tóxicas. Com base que o açúcar é capaz de acelerar o processo de cicatrização em feridas topicamente tratadas (BIONDO-SIMÕES et al., 1993) extratos de plantas ricos em açúcares podem contribuir para a restauração da integridade funcional e estética da pele, representando, assim, uma alternativa de tratamento simples e economicamente viável para todas as camadas sociais.



Figura 2. *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (Mamãozinho de veado)

Fonte: Herbário Nacional, 2006.

As feridas cutâneas se revestem de importância em função da sua alta frequência, do sofrimento que produzem, da proliferação bacteriana verificada em expressivo número de casos, e também do elevado custo dos tratamentos usualmente ministrados (PEIXOTO e SANTOS, 1988).

Nos seres vivos a capacidade de reparação tecidual é de suma importância para sua sobrevivência (SANCHEZ NETO et al., 1993). Diante de uma lesão tissular uma série de eventos metabólicos são estimulados, visando à reparação dos tecidos por meio da regeneração e/ou cicatrização (COHEN et al., 1996; CANDIDO, 2006; PEREIRA e ARIAS, 2002).

A cicatrização das feridas é um fenômeno fisiológico que se inicia a partir da perda da integridade da pele, gerando uma solução de continuidade que atinge os planos subjacentes em diversos graus, e depende de uma série de reações químicas (KENT LLOYD, 1992). Classicamente este processo constitui uma resposta complexa e organizada que ocorre logo após uma lesão (STEED, 1997) e está dividido em três fases: inflamatória, fibroplasia e maturação (COTRAN et al., 2000).

Na primeira fase, inflamatória ou exsudativa, predominam eventos relacionados com a coagulação sanguínea e o processo inflamatório (PAVLETIC, 1993). Do ponto de vista histopatológico traduz-se por tumor, calor, rubor e dor (MODOLIN, 1992). Inicialmente ocorre uma vasodilatação para que haja um maior fluxo de sangue,

proteínas séricas, plaquetas e fatores de coagulação (KOOPMANN, 1995). As plaquetas são as primeiras células a produzirem citocinas essenciais à modulação da maioria dos eventos cicatriciais subsequentes, nesta etapa ocorrem a fase granulocítica e macrofágica, através de células granulocíticas (polimornucleares) e macrófagos, respectivamente. Os macrófagos além da fagocitose também iniciam a reparação através da secreção de proteases, citocinas e substâncias vasoativas que dão continuidade às fases cicatriciais (FOWLER, 1993; PAVLETIC, 1993; RODRIGUES et al., 1993; CANDIDO, 2006).

A fase de fibroplasia é caracterizada pela formação de um tecido composto de capilares, colágeno e proteoglicanos, denominado tecido de granulação. A formação neocapilar resulta da liberação de fatores angiogênicos secretados pelos macrófagos que estimulam a proliferação de células endoteliais dos vasos sanguíneos. Nesta etapa há produção de colágeno pelos fibroblastos. Aliada à granulação, manifesta-se a reepitelização com migração e divisão mitótica das células basais nas bordas da ferida. O terceiro evento dessa etapa é a contração, processo pelo qual ocorre o fechamento espontâneo da ferida, através da ação dos miofibroblastos (RODRIGUES et al., 1993; CANDIDO, 2006).

A fase de maturação ou de remodelação permanece por meses ou anos (CANDIDO, 2006; RODRIGUES et al., 2001) e nesta, as células inflamatórias agudas e crônicas diminuem gradativamente, cessando também a angiogênese e a fibroplasia. É também neste período que se constata o equilíbrio entre a síntese e a lise do colágeno, sendo esta remodelação responsável pela força tênsil do tecido cicatricial (FOWLER, 1993; PAVLETIC, 1993; CANDIDO, 2006; RODRIGUES et al., 2001).

A cicatrização pode ocorrer por primeira intenção (as bordas da ferida estão justapostas sendo possível uni-las), segunda intenção (as bordas não estão próximas, não sendo possível a união e a ferida cicatriza de forma aberta) ou terceira intenção (fechamento primário retardado). Em qualquer tipo de cicatrização esta vai ocorrer na dependência do tipo de ferida, localização, contaminação e viabilidade do tecido (KENT LLOYD, 1992).

O tratamento destas lesões convencionalmente é conduzido de dois modos: através de métodos clínicos, mediante o uso de pomadas, antissépticos e uso bandagens compressivas (LEE et al., 1987), emprego de membranas amnióticas (ACETO, 2002), substâncias tópicas que dinamizem o processo de cicatrização ou por meios cirúrgicos

entre os quais as dermorráfias ou os enxertos de pele (MENEZES, 2001). Todavia estas opções terapêuticas preconizadas podem apresentar limitações no decorrer do tratamento, pois podem se constituir num fator limitante devido à posologia, recomendações para o uso e/ou o custo.

A evolução do processo cicatricial por segunda intenção também depende de outros fatores como a colaboração do proprietário, disponibilidade de assistência médica, ausência de infecção, assim como hábitos inerentes aos animais, como lambeduras e retirada dos curativos, contato com fezes ou com material contaminado e presença de miíases (COELHO, 1998).

O estudo do processo de cicatrização tem permitido conhecer muitos fatores que influenciam a progressão cicatricial. Dentre eles são citados a infecção, presença de tecidos desvitalizados, anemia, deficiências de nutrientes, vitaminas e minerais, utilização de corticóides, antiinflamatórios e antissépticos (BARBOSA e SOUZA, 1986; EHRLICHMAN et al., 1991; CORSI et al., 1995; EAGLSTEIN e FALANGA, 1997). A infecção retarda o processo cicatricial por prolongar a fase inflamatória, sendo as feridas cutâneas de qualquer etiologia um ambiente favorável para o crescimento bacteriano. Muitos dos microrganismos encontrados nas feridas são usualmente patógenos e podem ser deletérios à cicatrização apesar de pertencerem à flora bacteriana da pele (BOWLER, 1998). As bactérias encontradas na pele podem ser classificadas em três categorias: as residentes, estabelecidas sobre a pele onde se multiplicam e mantêm uma população estatística e consistente; as transitórias, que se proliferam, mas não conseguem manter um nicho e são consideradas contaminantes; e as “nômades”, que são capazes de colonizar e reproduzir em um curto espaço de tempo (SCOOTT et al., 1995; IHRKE, 1996; SAIJONMAA-KOULUMIES e LLOYD, 1996). Para ser considerada infectada a ferida deve possuir 10^5 bactérias por grama de tecido (KOOPMANN, 1995).

Diversas plantas são utilizadas no tratamento de feridas por serem dotadas de ação cicatrizante. O uso de plantas no tratamento tópico de lesões cutâneas foi descrito por Andrade et al. (1999) que utilizaram o alecrim pimenta (*Lippia sidoides* cham.) em feridas de pele produzidas experimentalmente em camundongos, observando que a mesma é dotada de ação cicatrizante por reduzir o tempo de cicatrização. Oliveira et al. (2000) utilizaram o confrei (*Symphytum officinale* L.) para tratamento de feridas cutâneas de ratos, observando resultados superiores na cicatrização das feridas do grupo

tratado. Rocha (2000) utilizou uma emulsão de polissacarídeo extraído da goma do cajueiro *Anacardium occidentale* L. em feridas produzidas em camundongos, verificando que a reepitelização das feridas ocorreu em 12 dias no grupo tratado e em 17 dias no grupo controle. Em estudo mais recente com o polissacarídeo extraído do *Anacardium occidentale* L. Schirato et al. (2006) frente ao processo inflamatório de feridas cutâneas de ratos verificaram que os sinais flogísticos apresentaram-se menos intensos no grupo tratado. A pomada de calêndula (*Calendula officinalis* L.) foi utilizada por Menezes (2006) para tratamento de feridas cutâneas produzidas em cães, sendo observado que as feridas tratadas com a mesma apresentaram uma organização celular superior em relação às feridas do grupo controle.

Em vista disso, vem-se buscando na farmacopéia veterinária alternativas terapêuticas eficazes, de fácil aplicação e baixo custo, levando assim a um interesse por medicações fitoterápicas que possam incrementar o processo cicatricial. Como os polissacarídeos têm sido estudados na cicatrização e o *Anacardium occidentale* e a *Jacaratia corumbensis* têm sido relatados no saber popular como cicatrizante de feridas este estudo visou avaliar a aplicação tópica das duas plantas supracitadas em feridas cutâneas induzidas experimentalmente em caprinos.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACETO, M.L., **Uso de membrana amniótica e pericárdio canino como curativo biológico e na preparação do leito da ferida receptor para enxertia cutânea autógena:Estudo experimental em cães.** Dissertação de Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.

ALBUQUERQUE, J.M. Plantas medicinais de uso popular. Brasília, Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior/MEC, 1989.

ANDRADE, L.S.S.; ALMEIDA, E.L.; COELHO, M.C.O.C. Utilização de mel e *Lippia sidoides* cham. (alecrim pimenta) em feridas cutâneas induzidas experimentalmente em camundongos contaminadas com *Staphylococcus aureus*, IX Congresso de Iniciação Científica da UFRPE, 1999, Pernambuco, **Anais...**,Recife-PE, 1999.

ANUALPEC. São Paulo: **PNP Consultoria & Comércio.** p.312-14. 2003.

ARAÚJO, G.G.L.; BRITO, N.C. Composição química da parte aérea e da raiz do mamãozinho de veado (*Jacaratia corumbensis* O. Kuntze) em diferentes idades. I Congresso da Sociedade Nordestina de Produção Animal, Fortaleza-CE. **Anais...** 3v., 280p., 1998.

BANDEIRA, C. T. Relatório Técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-**EMBRAPA** - CNPCa, v. 6, p. 1-2, 1991.

BARBOSA, H.; SOUZA, J.A.H. A ferida operatória. In: BARBOSA, H. **Controle Clínico do Paciente Cirúrgica** 5ª. Edição, Rio de Janeiro, Cap. 8, p. 99-111, 1986.

BIONDO-SIMÕES, M. L. P., LIMA, E. J. B., ROSÁRIO, M. A. K. et al. Açúcar e ácido acexâmico na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira.**, v.8, n.2, p.83-86, 1993.

BOHN, J. A., BEMILLER, J. N. (1®3)-b-D-Glucans as biological response modifiers: a review of structure-functional activity relationships. **Carbohydr. Polym.**, v. 28, p. 3-14, 1995.

BONONI, V. L.; CAPELARI, M.; MAZIERO, R. et al. **Cultivo de cogumelos comestíveis.** São Paulo: Ícone, 1995. 206p.

BOWLER, P. The anaerobic and aerobic microbiology of wounds: A review. **Wounds**, v. 10, n,6, p.170-178, 1998.

CÂNDIDO, L. M. nova abordagem no tratamento de feridas. São Paulo: SENAC, 2001. Disponível em: <<http://www.feridologo.com.br/acontecelivro.htm>> Acesso em: 15 fev. 2006.

CARVALHO, L.M..Potencial e Manejo de **Plantas Mediciniais** e Aromáticas na Agricultura ... O uso de **plantas medicinais** tem sido prática consagrada na história da humanidade. Disponível em: <[http:// www.cpatc.embrapa.br](http://www.cpatc.embrapa.br)> Acesso em: 13 nov. 2005.

CAVALCANTI, N.B. et al. Mamãozinho de veado (*Jacaratia corumbensis* O.kuntze): Cultivo alternativo para alimentação animal na região semi-árida do Nordeste, **NET**, 2001 Disponível em <http://www.aguadechuva.hpg.ig.com.br/3simposio.htm>. Acesso em: 02 set, 2002.

CHAMPE, P.C.; HARVEY, R.A. Metabolismo dos Carboidratos. In:_____Bioquímica Ilustrada. Cap. 11. Porto Alegre, 1997. p.125-129.

COELHO, M. C.O.C. **Substitutos temporários de pele no processo cicatricial de falhas cutâneas: estudo experimental em cães (*Canis familiaris*)**. 1998, xp. Tese Doutorado (Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

COHEN, I.R., DIELGEMANN, R.F., CROSSLAND, M.C. Os cuidados com a cicatrização das feridas. In: SCHWARTZ, S.I., SHIRES, G.T., SPENCER, F.C. **Princípios de Cirurgia**. México: Mc Graw/Hill/Interamericana, 1996. p.251-273.

CORSI, R., CORSI, P., PIRANA, S. et al. Fatores que prejudicam a cicatrização das feridas. **Rev. Bras. Cir.**, v. 85, n. 2, p. 47-53, 1995.

COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S. L. Reparo dos tecidos: crescimento celular, fibrose e cicatrização das feridas. In: COTRAN, R. S., KUMAR, V., ROBBINS, S. L. Cap.4. **Pathologic basis of disease**. 6 ed, Philadelphia: W. B. Saunders, 2000.

CRESCENZI, V. Trends in Polym. Sci. v.2, 1994, p.104.

DUARTE, A.R. et al. Caracterização de uma protease coagulante do leite extraída de *Jacaratia corumbensis* O.Kuntze. 5º Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática, 2002, DF. **Anais...** Brasília-DF, 2002.

EAGLSTEIN, W.H.; FALANGA, V. Feridas crônicas. In: BARBUL, A. **Clínica Cirúrgica da América do Norte**. Rio de Janeiro: Interlivros, v.3, p.685-696, 1997.

EHRlichMAN, R.J. et al. Complicações comuns da cicatrização das feridas. **Clínica Cirúrgica da América do Norte**. Rio de Janeiro: Interlivros, v.6, p.1405-1434, 1991.

FIELDS, S. M., KOELLER, J. M. Biologic agents. In: Weiss, G. R. **Clinical oncology**. New Jersey: Prentice Hall, 1993, p.119-128.

FETROW, C.W., AVILA, J.R. **Manual de medicina alternativa para o profissional**. Guanabara-Koogan, 3ª edição, 2000. 743p.

FOWLER, D. Principles of wound healing. In: HARRARI, J. **Surgical Complications and Wound Healing in the Small Animal Practice**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993. p.1-31.

- GADELHA, M. M. S. **Encapsulação de polissacarídeo de *Anacardium occidentale* (P-JU) em lipossomas e aplicação biológica.** 2001. 50 p. Dissertação Mestrado (Bioquímica), Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- IHRKE, P.J. Bacterial skin disease in the dog: A guide to canine pyoderma. Leverkusen: **Bayer AG**, 97p, 1996.
- KENT LLOYD, K.D. Wound healing. In: AUR, J.A. **Equine Surgery.** Philadelphia: W.B. Saunders, 1992. Cap. 3, p. 38-45.
- KIDD, P. M. The use of mushroom glucans and proteoglycans in cancer treatment. **Altern Med Rev**, v. 5, p. 4-27, 2000.
- KOOPMANN, C. Cutaneous wound healing. **Otolaryngologic. Clin. North Am.**, v. 28, n.5, p.835-845, 1995.
- LEE, A.H. et al. Effects of nonadherent dressing materials on the healing of open wounds in dogs. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.190, n.4, p.416-422, 1987.
- MACIEL, M. A. et al., Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Quím. Nova**, maio 2002, vol.25, no.3, p.429-438.
- MATHEWS , K.A.; BINNIGTON, A.G. Wound management using honey. **Continuing Education Practice Veterinary**, Princeton Junction, v.24, n.1, p.53-60, 2002.
- MENESTRINA, J. M et al.. Similarity of monosaccharide, oligossaccharide and polysaccharide structures in gum exudate of *Anacardium occidentale*. **Phytochemistry**, v. 47, p. 715-721, 1998.
- MENESTRINA, J. M. et al. **A novel lysine rich arabinogalactan with regulatory effects on carrot (*Daucus carota*) cells differentiation** (no prelo) 2000
- MENEZES, F.F., **Curativo temporário de pele conservado em glicerol 98% em feridas cutâneas de cães (*Canis familiaris*).** Dissertação de Mestrado (Ciência Animal), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2001.
- MENEZES, F.F., **Avaliação da *Calendula officinalis* L. na cicatrização de feridas cutâneas de cães. Aspectos clínicos, hispatológicos e histoquímicos.** Tese de Doutorado (Ciência Animal), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006).
- MODOLIN, M. Biologia da cicatrização dos tecidos. In: MELEGA, J.; ZANINI, S.; PSILLAKIS, J. **Cirurgia Plástica Reparadora e Estética.** 2 ed. São Paulo: MEDSI, p.9-25, 1992.
- OLIVEIRA , S.T. et al. Formulações de confrei (*Symphytum officinale* L.) na cicatrização de feridas cutâneas de ratos. **Rev. Fac. Zootec. Vet. Agro.**, Uruguaiana, v.7n.1, p.61-65, 2000.

PAVLETIC, M. M. The integument. In: SLATTER, D. **Textbook of Small Animal Surgery**, Philadelphia :W.B. Saunders Company, 1993. p.260-280.

PEIXOTO, R.; SANTOS, D. Biofill: Uso e avaliação de uma película celulósica em lesões cutâneas. **Rev. Brás. Cir.**, v.78, n.2, 141-145, 1988.

PEREIRA, A.M., ARIAS, M.V.B. Manejo de feridas de cães e gatos: Revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n.38, p.33-42, mai/jun, 2002.

PRATA, M., HADDAD, C., GOLDENBERG, S., et al. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea. Estudo experimental em ratos. **Acta Cir. Bras.**, v. 3, n. 2, p. 43-48, 1988.

RAHAL, S.C. et al. Utilização de própolis ou mel no tratamento de feridas limpas induzidas em ratos. **Archives of Veterinary Science**, v.8, n.1, p.61-67, 2003.

RIBEIRO, L.M.P. **Aspectos Etnobotânicos numa área rural – São João da Cristina, MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Museu Nacional, Rio de Janeiro. 1996.

ROCHA, C. **Utilização de polissacarídeo extraído da goma do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) na reabilitação de lesões experimentais**. ESO, xp, UFRPE, 2000.

ROCHA, C et al. Effect of the polysaccharide from *Anacardium occidentale* in skin wound healing. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 29., 2001, Caxambu. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, 2001. p. 83.

RODRIGUES, J. F et al.. **Métodos de isolamento de gomas naturais: comparação através da goma de cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**, *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, ano III, n. 1, p. 31-36, 1993.

SAIJONMAA-KOULUMIMIES, L.E.; LLOYD, D.H. Colonization of the canine skin with bacteria. **Veterinary Dermatology**. v.7, n.3, p. 153-169, 1996.

SANCHEZ NETO, R. Et al. Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamentos com solução de papaína a 2%. **Acta Cir Bras**, v.8, n.1, p.18-23, 1993.

SCHIRATO, G.V. et al., O polissacarídeo do *Anacardium occidentale* l. na fase inflamatória do processo cicatricial de lesões cutâneas. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.149-154, jan./fev.2006.

SCHOSSLER, J.E.; SCHOSSLER, D.R. Tratamento de queimadura de terceiro grau com mel tópico em cão: Relato de um caso. Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, 1994, Paraná. **Anais...** Curitiba-PR, 1994.

SCOTT, D.W.; MILLER, H.W.; GRIFFIN, C.E. In: **Muller & Kirk Dermatologia de pequenos animais**. 5 ed. Cap.1, p,1-48, Interlivros, Rio de Janeiro, 1995.

SIMPLÍCIO, A.A. et al. A caprino-ovinocultura de corte como alternativa para geração de emprego e renda. Sobral: **Embrapa Caprinos**, doc. 48. 1ª edição. 2004. 44p.

STEED, D.L. Papel dos fatores de crescimento na cicatrização das feridas. In: BARBUL, A. **Clínica Cirúrgica da América do Norte**. Rio de Janeiro: Interlivros, v.3, p.571-582, 1997.

VASCONCELOS, V.R.; VIEIRA, L.S. A evolução da caprino-ovinocultura brasileira. **O Berro**, n.52, p.77-78, out. 2002.

WANDER, A.E.; SIMPLÍCIO, A.A.; LEITE, E.R.; LOPES, E.A. A caprino-ovinocultura COMO ALTERNATIVA DE GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA NA Região Nordeste do Brasil. Sobral, 2003. 10f. I Encontro Estadual de caprino-ovinocultura. Ceará. **Anais...** Abril/2003.

WASSER, S. P., WEIS, A. L. Therapeutic effects of substances occurring in higher Basidiomycetes mushrooms: a modern perspective. **Crit. Rev. Immunol.**, v. 9, p. 65-96, 1999.

Estudo comparativo da cicatrização de feridas cutâneas em caprinos (*Capra hircus* L.) tratadas com as pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze – Aspectos Clínicos

Experimento 1

Estudo comparativo da cicatrização de feridas cutâneas em caprinos (*Capra hircus* L.) tratados com as pomadas do polissacarídeo *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze – Aspectos Clínicos

Comparative study of cicatrization of cutaneous wounds in goats (*Capra hircus* L.) treated with the ointment of the polysaccharide of the cashew tree *Anacardium occidentale* L. and the powdered extract of *Jacaratia corumbensis* O. kuntze - Clinical Aspects

Lílian Sabrina Silvestre de ANDRADE^{1*}; Maria Cristina de Oliveira Cardoso COELHO²; Grazielle Anahy de Sousa ALEIXO¹; Vanda Lúcia da Cunha MONTEIRO¹; Patrícia Galindo CARRAZZONI¹

RESUMO: Objetivou-se através desse estudo avaliar comparativamente a evolução clínica pós-operatória de feridas experimentalmente produzidas na pele de 16 caprinos, fêmeas, tratadas com as pomadas do polissacarídeo do cajueiro *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze. Foram avaliados os parâmetros, hiperemia, edema, sangramento, presença das crostas, do curativo secundário, de tecido de granulação e de tecido cicatricial no momento da produção da ferida, no 7º, 14º, e 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Para a avaliação dos parâmetros foi utilizada uma escala descritiva (escores). Para análise dos dados foram obtidas distribuições absolutas e percentuais e utilizado o teste exato de Fisher para a comparação entre os grupos. Quando as variáveis foram analisadas observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos experimentais. Concluiu-se que a utilização das pomadas no tratamento de feridas cutâneas de caprinos não reduziu o tempo de cicatrização.

Palavras-chave: Feridas, cabras, pele.

¹ Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária (PPGCV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

² Médica Veterinária, Doutora, Professora Adjunto, Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE.

*Autora para correspondência. Endereço: Estrada do Arraial, 3720. Aptº 704. Casa Amarela. Recife-PE. Cep.: 52050-130. E-mail: liliansandrade@yahoo.com.br

SUMMARY: It was aimed through this study to comparatively evaluate the postoperative clinical evolution of wounds experimentally produced in the skin of 16 goats treated with the ointment of the polysaccharide of the cashew tree *Anacardium occidentale* L. and of the powdered extract of *Jacaratia corumbensis* O. kuntze. The

following parameters were evaluated, hyperemia, edema, bleeding, presence of crusts, the secondary curative, the granulation tissue and of cicatricial tissue in the moment of the production of the wound, and in the 7th, 14th, and 28th day of pos-surgical evolution. For the evaluation of the parameters a descriptive scale was used (scores). For analysis of the data was obtained absolute and percentile distributions and the exact test of Fisher was used for comparison among the groups. When the variables were analyzed it was observed that there was no significant difference among the experimental groups. Was concluded that the use of the ointments cutaneous wounds induced experimentally of goats do not reduce the cicatrization time.

Key-words: Wounds, goats, skin.

INTRODUÇÃO

A caprinocultura historicamente é uma atividade de importância econômico-social, particularmente em países de clima árido e semi-árido (CARDOSO, 2002). No Brasil vem se consolidando como importante alternativa pecuária (WANDER et al., 2003), e esta espécie no Nordeste desempenha um importante papel por esta região concentrar 93,75% do rebanho nacional (ANUALPEC, 2003). Entre os fatores que têm colaborado para essa consolidação, destacam-se o preço atrativo do leite e da carne e a produção de peles (VASCONCELOS e VIEIRA, 2002).

Em se tratando da pele de caprinos, dos produtos que chegam aos curtumes nordestinos, um significativo montante é impróprio para indústria. Isto se deve principalmente a problemas ligados ao manejo, o qual tem a caatinga como principal suporte forrageiro. Em adição, o abate tardio expõe os animais por um período mais longo à vegetação espinhosa e às cercas de arame farpado. Por outro lado, problemas sanitários causados por lesões decorrentes de linfadenite caseosa, sarna demodécica, e feridas, bem como por processos arcaicos de abate, esfolagem, conservação, armazenamento e transporte, também interferem na qualidade das peles (SIMPLÍCIO et al. 2004).

Apesar da comercialização da pele ser importante para diversificação de uso pela indústria, problemas de qualidade impedem o aproveitamento destas. Portanto maximizar a produção de peles de qualidade representa um incremento na renda de produtores de caprinos, particularmente pequenos produtores que utilizam a exploração destes animais como subsistência familiar (WANDER et al., 2003).

Nos seres vivos a capacidade de reparação tecidual é de suma importância para sua sobrevivência (SANCHEZ NETO et al., 1993). Diante de uma lesão tissular uma série de eventos metabólicos são estimulados, visando à reparação dos tecidos por meio da regeneração e/ou cicatrização (COHEN et al., 1996; PEREIRA e ARIAS, 2002; CANDIDO, 2006).

A cicatrização das feridas é um fenômeno fisiológico que se inicia a partir da perda da integridade da pele, gerando uma solução de continuidade que atinge os planos subjacentes em diversos graus, sendo regulada por uma seqüência de eventos bioquímicos e celulares (PARK e BABUL, 2004). Classicamente este processo constitui uma resposta complexa e organizada que ocorre logo após uma lesão (STEED, 1997) e

está dividido em três fases: inflamatória, fibroplasia e maturação (COTRAN et al., 2000).

A cicatrização pode ocorrer por primeira intenção (as bordas da ferida estão justapostas sendo possível uni-las), segunda intenção (as bordas não estão próximas, não sendo possível a união e a ferida cicatriza de forma aberta) ou terceira intenção (fechamento primário retardado). Em qualquer tipo de cicatrização esta vai ocorrer na dependência do tipo de ferida, localização, contaminação e viabilidade do tecido (KENT LLOYD, 1992).

Diversas plantas são utilizadas na alimentação e tratamento de afecções dos animais domésticos. A utilização de plantas para cicatrização de feridas cutâneas têm sido descrita desde os tempos mais remotos (PHILLIPSON, 2002). Andrade et al. (1999) utilizaram o alecrim pimenta (*Lippia sidoides* cham.) em feridas de pele produzidas experimentalmente em camundongos, observando que a mesma é dotada de ação cicatrizante, por reduzir o tempo de cicatrização. Oliveira et al. (2000) utilizaram o confrei (*Symphytum officinale* L.) para tratamento de feridas cutâneas de ratos, observando resultados superiores na cicatrização das feridas do grupo tratado. A pomada de calêndula (*Calendula officinalis* L.) foi utilizada por Menezes (2006) para tratamento de feridas cutâneas produzidas em cães, sendo observado que as feridas que receberam a respectiva pomada apresentaram uma organização celular superior às feridas do grupo controle.

Dentre as plantas nativas da região Nordeste, de fácil cultivo e acesso destacam-se o *Anacardium occidentale* L (cajuero) e a *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (mamãozinho de veado).

O cajueiro ocupa lugar de destaque face à crescente comercialização de seus produtos principais: a castanha e o caju. Na homeopatia e na fitoterapia esta planta é utilizada como remédios contra impotência sexual e a debilidade em convalescentes (BANDEIRA, 1991).

Rocha (2001) utilizou uma emulsão de polissacarídeo extraído da goma do cajueiro *Anacardium occidentale* L. em feridas produzidas em camundongos, verificando que a reepitelização das feridas ocorreu em 12 dias no grupo tratado e em 17 dias no grupo controle. Em estudo mais recente Schirato et al. (2006) observaram frente ao processo inflamatório de feridas cutâneas de ratos que os sinais flogísticos apresentaram-se menos intensos no grupo tratado.

O tubérculo do mamãozinho de veado é utilizado para fabricação de doces caseiros e na alimentação de animais durante a época de estiagem (CAVALCANTI, 2002), porém esta planta é pouco estudada quanto às suas potencialidades para uso como fitoterápico e não há relatos na literatura de seu uso na cicatrização de feridas. Em estudos preliminares observou-se que esta planta é rica em açúcares e não contém substâncias tóxicas.

Como a cicatrização de feridas, principalmente aquelas que cicatrizam por segunda intenção, demanda tempo e custos, produtos pouco onerosos e isentos de toxicidade são de grande valia para o tratamento de lesões cutâneas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a cicatrização de feridas cutâneas de caprinos tratadas com as pomadas do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis*, através de avaliações clínicas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando 16 caprinos, sem raça definida, fêmeas, adultas, em estado nutricional e com peso médio de 24kg, provenientes da cidade de Camaragibe-PE. Os animais foram alojados em apriscos suspensos e ripados nas dependências do Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) sob regime intensivo. Inicialmente os mesmos eram mantidos em número de cinco para cada aprisco, mas após a fase inicial de adaptação às condições de manejo e alimentação (10 dias), os pacientes foram instalados individualmente.

Só foram considerados elegíveis para o estudo, aqueles pacientes onde após detalhado exame clínico, hematológico e coproparasitológico, constatou-se estado de hígidez.

Aos animais foram fornecidos água, capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e sal mineral¹ *ad libitum*, além de ração balanceada² para caprinos.

Para obtenção e preparação da pomada do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* L., a goma isenta da casca do cajueiro amarelo, foi purificada de acordo com o método de Oliveira (1992). A goma bruta foi triturada utilizando

¹ Ovifós. Supranor. Recife-PE

² Ração para Caprinos Socil. São Lourenço da Mata-PE

moinho tipo mandíbula, solubilizada em água destilada na concentração de 20% (p/v), a 28°C e filtrada em tecido (Vual) e tela de serigrafia (90 e 110 fios). O filtrado restante foi precipitado, com etanol (3=1 v/v), permanecendo os mono e oligossacarídeo em solução. O produto obtido foi macerado manualmente com gral nº 75 e pistilo nº 75, para obtenção do Policaju.

A pomada do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze foi produzido a partir da túbera que após lavagem com água corrente foi descascado e finamente laminado para posterior secagem a temperatura ambiente. Realizou-se então a trituração com gral e pistilo, obtendo assim o extrato em pó.

Foram preparadas duas pomadas, uma obtida pela adição de Policaju a lanolina, na concentração de 33%(p/p) e outra preparada a partir do extrato em pó e lanolina estéril, na proporção de 1:2 m/m respectivamente, a lanolina usada como veículo excipiente.

Para o delineamento experimental, após jejum hídrico e alimentar, de 12 e 24 horas respectivamente, os animais foram pré-medicados, com Sulfato de Atropina³, na dose de 0,02mg/Kg e após dez minutos administrou-se Cloridrato de Xilazina⁴, na dose de 0,1mg/Kg, ambos por via intra-venosa. O campo operatório foi preparado empregando-se tricotomia da região torácica direita e esquerda e antisepsia com álcool etílico⁵ 70% e gluconato de clorohexidina⁶. Para efetuar a manipulação cirúrgica foi realizado um bloqueio local infiltrativo em “L” duplo, utilizando Cloridrato de lidocaína⁷ sem vasoconstrictor, na dose de 7mg/Kg. Este anestésico foi diluído em solução fisiológica na proporção de 1:1. Foram efetuadas seis feridas, sendo três em no hemi-tórax direito e três no hemi-tórax esquerdo, na região caudal a escápula, abaixo 10cm da coluna dorsal e com distância de 10cm entre si (Fig. 1A). As feridas foram produzidas com auxílio de moldes adesivos de papel de 4,0cm² previamente confeccionados e esterilizados em autoclave. Após demarcação da área a pele foi incidida com lâmina de bisturi e divulsionada da tela subcutânea com tesoura e pinça anatômica até sua ressecção. A hemostasia da área foi realizada por compressão digital sobre os capilares.

As lesões cutâneas receberam o tratamento de acordo com a metodologia estabelecida:

³ Sulfato de Atropina 0,025%. Lafepe.PE

⁴ Anasedan 2%. Vetbrands do Brasil.SP

⁵ Álcool etílico. Lafepe.PE

⁶ Riohex. Rioquímica.SP

⁷ Lidoston 2%. Ariston.SP

Grupo Controle (GC), foram consideradas as feridas localizadas no hemi-tórax direito, dos 16 animais, as quais receberam aplicação tópica de lanolina e curativo secundário⁸;

Grupo Policaju (GTI), as feridas localizadas no hemi-tórax esquerdo de oito animais e que receberam aplicação tópica da pomada de Policaju e curativo secundário e

Grupo Jacaratia (GTII) as feridas localizadas no hemi-tórax esquerdo de oito animais e que receberam a aplicação tópica da pomada de *Jacaratia corumbensis* O. kuntze e curativo secundário (Fig.1B).

Diariamente os tratamentos terapêuticos supracitados foram realizados. Foi colocado um curativo único externo previamente confeccionado com compressa de gaze e atadura de crepom⁹ (Fig.1C). Os exames clínicos para avaliação das feridas foram realizados com 24 horas de pós-operatório e a cada três dias, observando-se a presença de hiperemia, edema, sangramento, presença das crostas, do curativo secundário, de tecido de granulação e de tecido cicatricial. As interpretações foram registradas em fichas de evolução clínica pós-operatória (Anexo 1). Cada parâmetro contém as descrições observadas nas feridas de cada grupo durante as avaliações. Para cada parâmetro e suas respectivas manifestações foram atribuídos valores numéricos (escores). Verificou-se o resultado das sete variáveis, segundo o grupo em cada um dos tempos de avaliação. O estudo estatístico dos escores foi analisado pelo teste exato de Fisher. O nível de significância foi de 5% (0,05).

Para avaliar a contração das feridas, as mesmas foram fotografadas, decalcadas em acetato de celulose¹⁰ (Fig.1D) e medidas as suas bordas empregando-se paquímetro, no momento da cirurgia (T₀), no 7º (T₁), 14º (T₂) e 28º (T₃) dias de evolução pós-cirúrgica. Para o cálculo das áreas das feridas, foi realizada a medição de suas bordas no momento da produção das falhas e nos dias de avaliações (T₁, T₂ e T₃), observando-se o maior e menor diâmetro. A partir desses elementos, a área foi calculada, utilizando a equação matemática recomendada por Prata et al. (1988) onde “A” representa a área, “R” o raio maior e “r” o raio menor da lesão.

$$A = \pi.R.r$$

⁸ Adaptic. Johnson & Johnson.SP

⁹ Atadura de crepom. Cremer.SC

¹⁰ Transparência. IBA.SC

O cálculo do grau de contração foi expresso em percentual assim como o índice de cicatrização utilizando-se as equações matemáticas propostas por Ramsey et al. (1995), onde W_0 = a área inicial da ferida; W_i = a área da ferida no dia da biopsia (T_1 , T_2 e T_3).

Percentual médio de contração

$$100 \times \frac{(W_0 - W_i)}{W_0} = M \pm DP$$

Para realização do estudo estatístico os resultados de área e contração das feridas foram expressos como média \pm desvio padrão, submetidos à análise de variância e ao Teste de Tukey. O nível de significância utilizado foi de 5% (0,05).

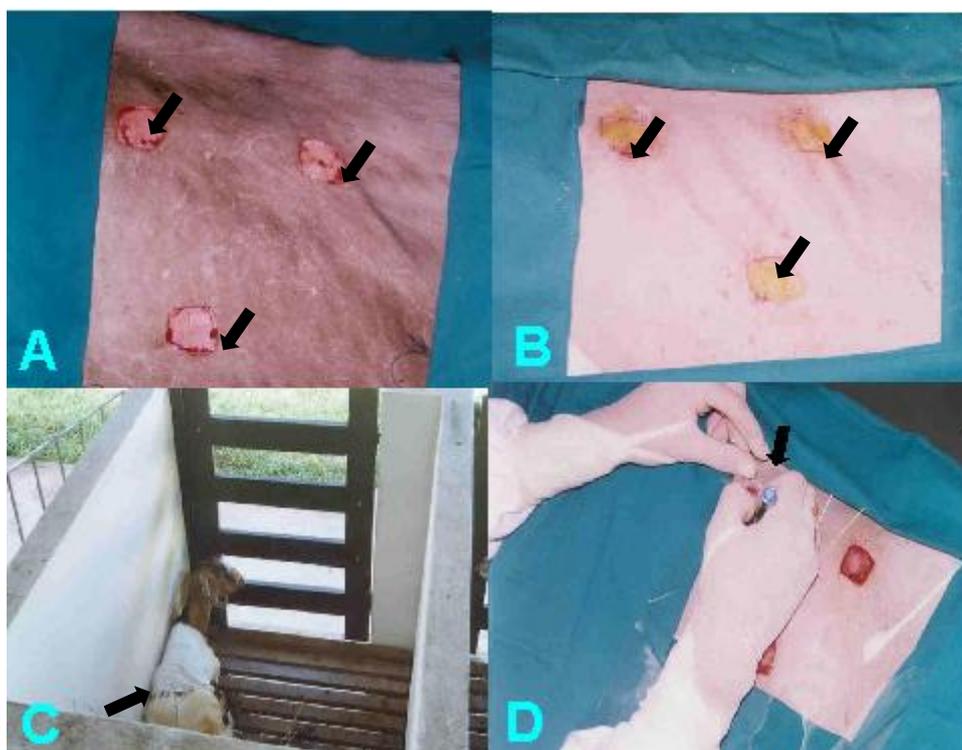


Figura 1. Procedimentos desenvolvidos durante o estudo experimental. A -Feridas cutâneas produzidas no hemi-tórax esquerdo após ressecção de pele total no momento da cirurgia (T_0). B - Feridas no momento da cirurgia (T_0) após aplicação tópica da pomada do extrato de *Jacaratia corumbensis* O.kuntze e curativo secundário. C-Alojamento individual dos animais observando-se um caprino com curativo externo confeccionado com compressa de gaze utilizado no pós-operatório. D - Decalque das lesões em acetato de celulose no momento da cirurgia (T_0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos efetuados nas feridas dos grupos experimentais.

Neste estudo verificou-se que até o 3º dia de evolução pós-cirúrgica todas as feridas apresentavam hiperemia (100%), edema circunscrito a área da ferida (75%) e ausência de secreção (100%). Estas reações são consideradas fisiológicas representando pré-requisito à cicatrização, correspondendo à fase inflamatória caracterizada pelo aparecimento de rubor, calor, turgor e dor mediada pela ação da bradicinina e cinina (MODOLIN, 1992; KOOPMANN, 1995). Os resultados observados neste estudo não corroboram com o que foi observado por Schirato et al. (2006) que relataram menos intensidade nos sinais flogísticos em feridas tratadas com o polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* L., uma vez que em todos os grupos experimentais deste estudo os parâmetros supracitados foram uniformes.

Os resultados do edema e da hiperemia segundo o grupo por tempo de avaliação apresentam-se na Tabela 1. No 1º dia de evolução pós-cirúrgica todas as feridas apresentavam edema e hiperemia nas quatro bordas; nas avaliações ao 7º, 14º e 28º dias nenhuma ferida apresentava tais alterações. Para nenhuma das variáveis analisadas foi comprovada diferença significativa entre os três grupos em nenhum dos tempos de avaliação.

Tabela 1. Avaliação comparativa do edema e da hiperemia segundo o grupo por tempo de avaliação pós-cirúrgica

| Variável/Tempo de avaliação | Escore | GC | | Grupo GT I | | GT II | | Grupo Total | | Valor de p |
|-----------------------------|----------|----|-------|------------|-------|-------|-------|-------------|-------|--------------------|
| | | N | % | N | % | N | % | n | % | |
| • EDEMA | | | | | | | | | | |
| 1 dia | 4 bordas | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|---|-------|---|-------|---|-------|----|-------|--------------------|
| 7 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| • HIPEREMIA | | | | | | | | | | |
| 1 dia | 4 bordas | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 7 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |

(1) – Através do teste Exato de Fisher.

Foi observada a presença de crosta em todas as feridas, sendo que no grupo controle até o 3º dia havia ausência da crosta em 100% das feridas provavelmente devido ao constante trauma produzido pela aderência e retirada do curativo. Quanto ao aspecto clínico as colorações das crostas variaram de vermelha a marrom, de delgada a espessa no grupo controle, no grupo Jacaratia, de amarela a marrom, tendo aspecto semelhante à pomada produzida com o extrato da planta, neste grupo a crosta também variava de delgada a espessa, porém despreendia-se com facilidade, durante a troca de curativos. No grupo Policaju foi observado que a pomada formava uma película sobre o leito cruento das feridas, conferindo um melhor aspecto clínico às feridas em relação aos demais grupos.

A presença de crosta em uma ferida não é considerada pré-requisito para a cicatrização (STRACHAN, 1996) e pode apresentar vantagens e desvantagens para a evolução do processo. A crosta é formada pela dessecação da superfície da ferida e funciona como uma barreira física protegendo-a de contaminação, servindo também como bandagem natural à homeostase (FITCH e SWAIM, 1995), porém a espessura da crosta pode interferir no processo de cicatrização por dificultar a oxigenação local (STRACHAN, 1996) e a migração do epitélio que se desenvolve abaixo dela, de modo

que as células epidérmicas precisem secretar enzimas proteolíticas a fim de dissolver a base da estrutura da crosta e prosseguir a epitelização (POPE, 1993).

Os resultados das variáveis: crosta, sangramento, curativo secundário e tecido de granulação segundo o grupo por tempo de avaliação apresentam-se na Tabela 2. No primeiro e no 28º dia nenhuma ferida apresentou crosta; no 7º dia todas as feridas tinham a crosta presente; no 14º dia todas as feridas do GC e GT II apresentaram crosta enquanto que no GT I, apenas 50% feridas tinham a crosta presente (Figura 2). A única diferença significativa entre os grupos foi registrada aos 14 dias ($p < 0,05$).

Em relação ao sangramento, na avaliação com um dia todas as feridas do GC apresentaram sangramento, sendo este parâmetro presente nas feridas deste grupo até o 3º dia de evolução pós-cirúrgica nas avaliações. Nos demais dias de avaliação não foi observado sangramento nas feridas de todos os grupos experimentais (Figura 3). A única diferença significativa entre os grupos foi registrada no 1º dia ($p < 0,05$). Este achado presente nas feridas do GC deveu-se a aderência do curativo secundário às feridas, uma vez que a lanolina fixava-se aos curativos aderindo-os ao leito cruento das feridas, causando o sangramento todas as vezes que o curativo secundário era retirado.

No 1º dia de avaliação pós-cirúrgica todas as feridas do GC e do GT II tinham curativo secundário e no GT I apenas duas feridas tinha o referido curativo presentes. No 7º dia 75% das feridas do GC, 50% do grupo GT I e 25% do grupo GT II tinham o curativo presente. No 14º e 28º dia todas as feridas estavam sem curativo secundário (Figura 4). A única diferença significativa entre os grupos foi registrada no 1º dia de avaliação ($p < 0,05$).

Foi evidenciado tecido de granulação a partir do 4º dia de evolução pós-cirúrgica em todas as feridas. No GT II a partir do 6º dia este tecido preenchia todo o leito das feridas. Como no GC as crostas eram bem aderidas, o tecido de granulação muitas vezes não era visualizado nas avaliações. A coloração observada variava de rósea a vermelho. Esta cor conferida ao tecido de granulação se deve à grande quantidade de vasos neoformados (MODOLIN, 1992), sendo essencial para a cicatrização pois carrega novos fatores para o interior da ferida (STEED, 1997). O tecido de granulação caracteriza a fase de fibroplasia e corresponde ao primeiro produto de crescimento fibroblástico e endotelial (OLIVEIRA, 1992), conferindo à ferida uma barreira protetora contra microrganismos (ANDERSON, 1996), sendo resistente à infecção desde que possua suprimento sanguíneo adequado. Com relação ao tecido de granulação observou-se a

ausência do mesmo em todas as feridas 1º e 28º dia de evolução pós-cirúrgica. No 7º dia, com exceção de duas feridas do GT II, todas as demais feridas tinham tecido de granulação presente. Para nenhum dos tempos de avaliação comprovou-se diferença significativa entre os grupos.

Tabela2. Avaliação da crosta, sangramento, curativo secundário e tecido de granulação segundo o grupo por tempo de avaliação

| Variável/Tempo de avaliação | Escore | GC | | Grupo GT I | | GT II | | Grupo Total | | Valor de p |
|-----------------------------|----------|----|-------|------------|-------|-------|-------|-------------|-------|----------------------|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| • CROSTA | | | | | | | | | | |
| 1 dia | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 7 dias | Presente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | Presente | 8 | 100,0 | 4 | 50,0 | 8 | 100,0 | 20 | 83,3 | $p^{(1)} = 0,0198^*$ |
| | Ausente | - | - | 4 | 50,0 | - | - | 4 | 16,7 | |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| • SANGRAMENTO | | | | | | | | | | |
| 1 dia | Presente | 8 | 100,0 | - | - | - | - | 8 | 33,3 | $p^{(1)} < 0,0001^*$ |
| | Ausente | - | - | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 16 | 66,7 | |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 7 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |

**• CURATIVO
SECUNDÁRIO**

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|----------------------|
| 1 dia | Presente | 8 | 100,0 | 2 | 25,0 | 8 | 100,0 | 18 | 75,0 | $p^{(1)} = 0,0006^*$ |
| | Ausente | - | - | 6 | 75,0 | - | - | 6 | 25,0 | |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 7 dias | Presente | 5 | 62,5 | 4 | 50,0 | 2 | 25,0 | 11 | 45,8 | $p^{(1)} = 0,4591$ |
| | Ausente | 3 | 37,5 | 4 | 50,0 | 6 | 75,0 | 13 | 54,2 | |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |

**• TECIDO
GRANULAÇÃO**

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|--------------------|
| 1 dia | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 7 dias | Presente | 8 | 100,0 | 6 | 75,0 | 8 | 100,0 | 22 | 91,7 | $p^{(1)} = 0,3043$ |
| | Ausente | - | - | 2 | 25,0 | - | - | 2 | 8,3 | |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | Presente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |

(*)- Diferença significativa a 5,0%. (1) – Através do teste Exato de Fisher.

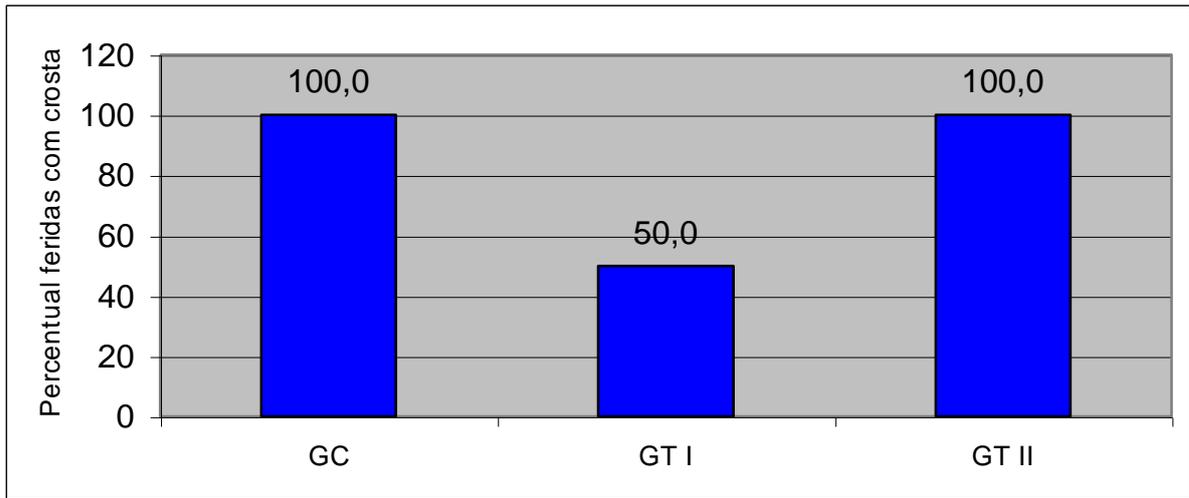


Figura 2. Percentual de feridas com crostas, na avaliação com 14 dias, segundo o grupo

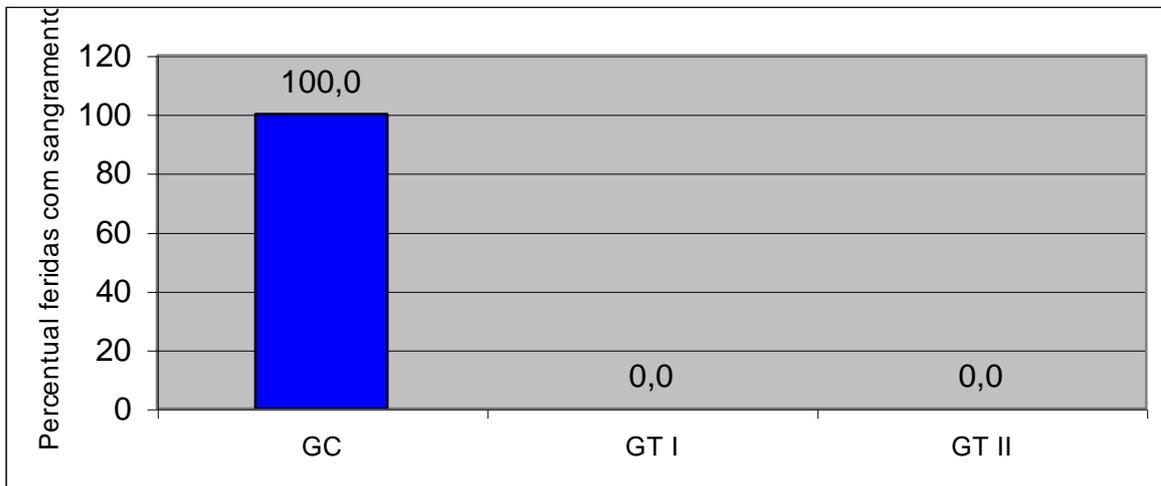


Figura 3 – Percentual de feridas com sangramento, na avaliação, com um dia segundo o grupo

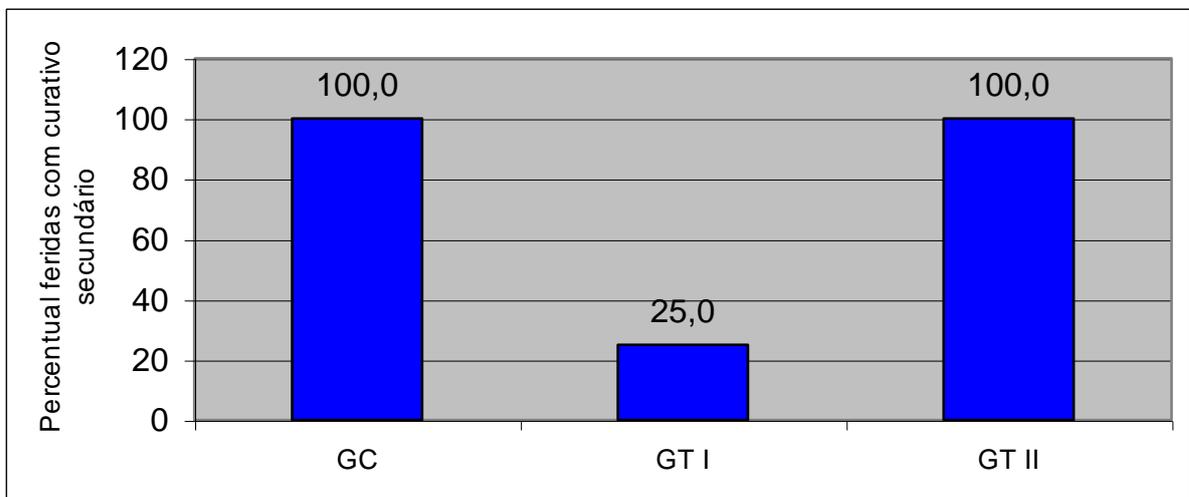


Figura 4. Percentual de feridas com curativos, na avaliação com um dia, segundo o grupo

Os resultados de tecido cicatricial segundo o grupo por tempo de avaliação podem ser analisados na Tabela 3, onde se verifica que no 1º dia de avaliação nenhuma ferida tinha tecido cicatricial enquanto que nas avaliações ao 7º, 14º e 28º dias todas as feridas analisadas tinham presença do referido tecido nas quatro bordas. Não se comprovou diferença significativa entre os grupos para nenhum dos tempos analisados.

Tabela 3. Avaliação do tecido cicatricial segundo o grupo por tempo de avaliação

| Variável/Tempo de avaliação | Escore | GC | | Grupo GT-I | | GT-II | | Grupo Total | | Valor de p |
|-----------------------------|----------|----|-------|------------|-------|-------|-------|-------------|-------|--------------------|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| • TECIDO CICATRICAL | | | | | | | | | | |
| 1 dia | Ausente | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 7 dias | 4 bordas | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 14 dias | 4 bordas | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |
| 28 dias | 4 bordas | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | $p^{(1)} = 1,0000$ |
| TOTAL | | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 24 | 100,0 | |

(1) – Através do teste exato de Fisher.

Na avaliação da contração das feridas verificou-se que o valor médio da área das lesões foi de $4,27\text{cm}^2 \pm 0,81$ no GC, $4,40\text{cm}^2 \pm 0,80$ no GT I e $4,43\text{cm}^2 \pm 0,83$ no GT II ao 7º dia, reduzindo para $0,56\text{cm}^2 \pm 0,35$, $0,94\text{cm}^2 \pm 0,41$ e $0,55\text{cm}^2 \pm 0,31$ ao 14º dia, respectivamente (Figura 4).

Com relação ao percentual médio de contração observou-se que no 7º de evolução pós-cirúrgico havia ocorrido uma redução na área das feridas de 33,34% no GC, 32% no GT I e 32,1% no GT II. No 14º dia esta redução já era de 91,25%, 90% e 91,62%, respectivamente, no GC, GT I e GT II.. Foi observado que no 28º dia de avaliação todas as lesões estavam cicatrizadas (Figura 5).

Na análise estatística não houve diferença significativa entre os grupos quanto à área e o percentual de contração das feridas.

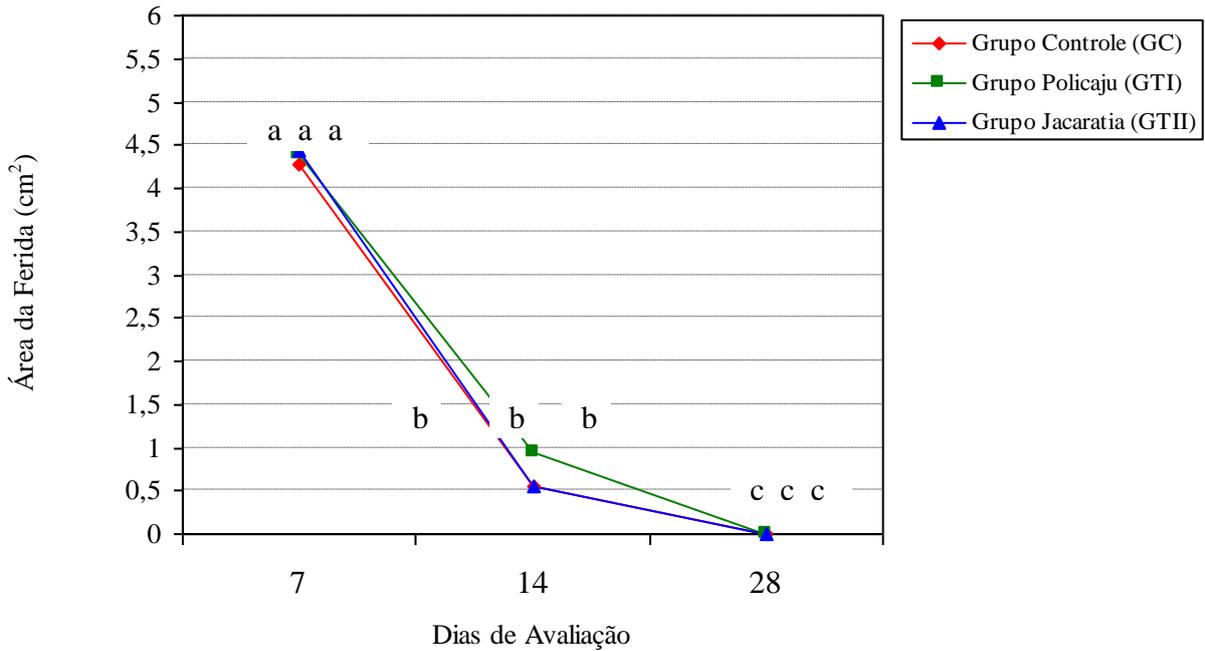


Figura 5. Valor médio (cm²) da área das feridas ao 7º, 14º e 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Letras iguais significam que não há diferença estatística.

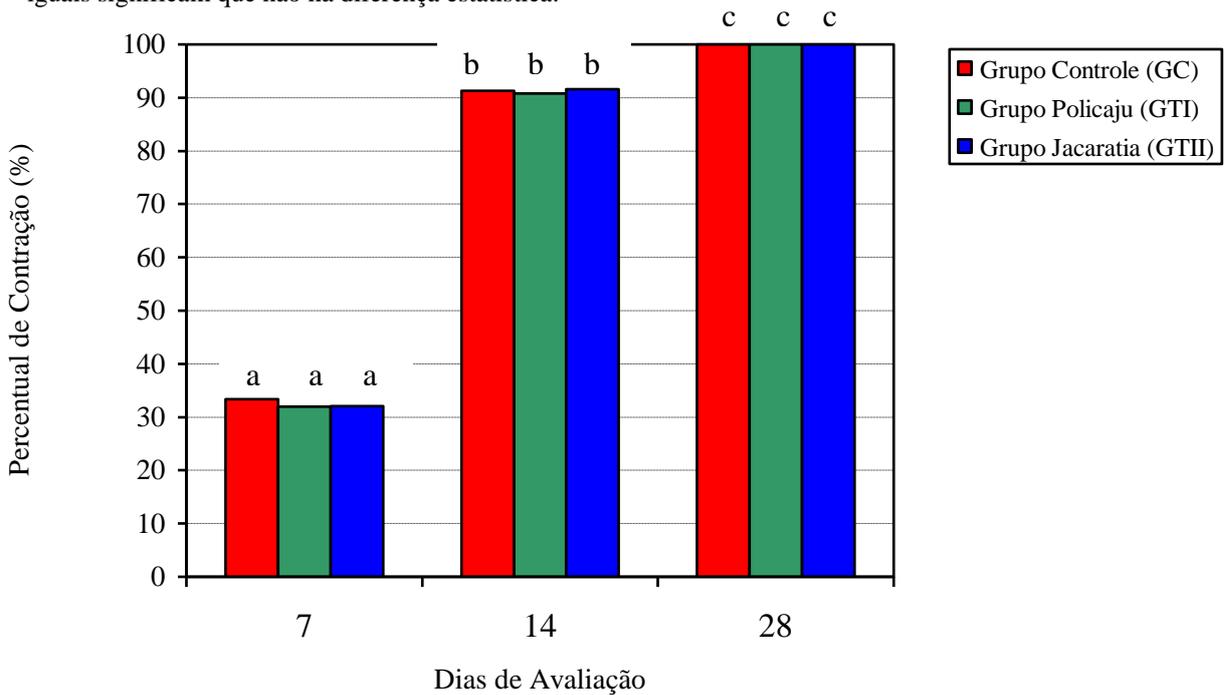


Figura 6. Valor médio do percentual de contração (%) da área das feridas ao 7º, 14º e 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Letras iguais significam que não há diferença estatística.

A contração da área da ferida ocorre juntamente com a epitelização, caracterizando a cicatrização por segunda intenção (MADDEN e AREM, 1991). Ao 7º dia os miofibroblastos alinhados nos eixos de contração e produzindo movimentos centrípetos das bordas da ferida (POPE, 1993), são capazes de reduzir a área da lesão

facilitando a epitelização. A contração do tecido de granulação, segundo MAC-GRAFT (1982) está associada à ação mediadora das prostaglandinas. Como o 14º dia corresponde à fase de fibroplasia (OLIVEIRA, 1992) observa-se a presença do fibroblasto e do miofibroblasto correspondendo a 30% da população (MODOLIN, 1992) sendo esperado que a contração seja mais pronunciada nesta fase, conforme observado neste estudo. Com 28 dias ocorre à fase de maturação da cicatrização, que corresponde à diminuição do número de fibroblastos e miofibroblastos (KOOPMANN,1995) com remodelação de colágeno (MODOLIN, 1992).

Todas as feridas evoluíram dentro do tempo esperado (Figuras 6, 7 e 8), ressaltando que ao 21º dia de evolução pós-cirúrgica todas as lesões estavam reepitelizadas. Tal resultado pode ser explicado pelos cuidados direcionados para com as feridas, o estado clínico dos caprinos, a individualidade dos mesmos e a utilização de curativos de proteção externa.

Vale ressaltar que apesar de não haver diferença significativa na evolução do processo cicatricial das feridas dos grupos experimentais, a pomada proveniente polissacarídeo do *Anacardium occidentale* mostrou-se de mais fácil manuseio e aplicação, pois não aderiu-se ao aplicador e formava uma película sobre o leito das feridas conferindo um melhor aspecto clínico às feridas, além de formar uma barreira de proteção à microrganismos e presença de miíases.

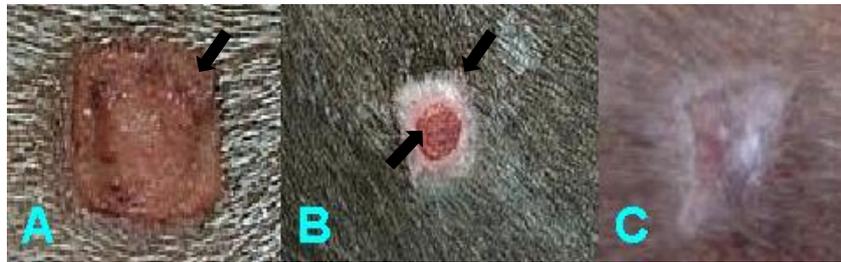


Figura 7. Evolução das feridas do Grupo Controle. A - Visualização da ferida ao 7º de evolução pós-cirúrgica observando crosta rugosa e aderida recobrimdo toda área cruenta. B - Visualização da ferida ao 14º de evolução pós-cirúrgica observando crosta espessa em toda área cruenta e tecido cicatricial ao redor de toda ferida. C - Visualização da ferida ao 28º de evolução pós-cirúrgica observando reepitelização da área.



Figura 8 Evolução das feridas do Grupo Policaju (GT I). A - Visualização da ferida ao 7º de evolução pós-cirúrgica observando a película formada pela utilização da pomada do Policaju recobrimdo toda área cruenta. B - Visualização da ferida ao 14º de evolução pós-cirúrgica observando a película e tecido cicatricial ao redor de toda ferida, além de tecido de granulação. C - Visualização da ferida ao 28º de evolução pós-cirúrgica observando reepitelização da área.

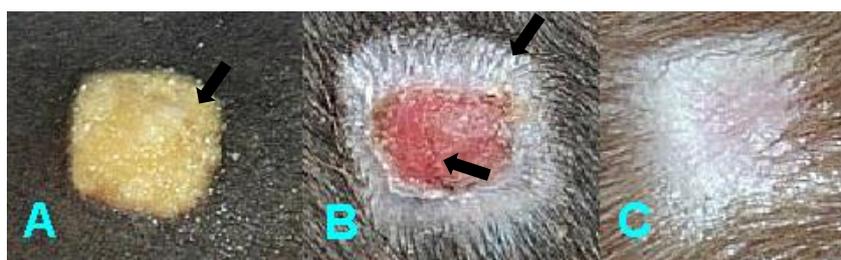


Figura 9. Evolução das feridas do Grupo Jacaratia (GT II). A - Visualização da ferida ao 7º de evolução pós-cirúrgica observando crosta recobrimdo toda área cruenta com aspecto semelhante à pomada do extrato de *Jacaratia corumbensis* O. kuntze. B - Visualização da ferida ao 14º de evolução pós-cirúrgica observando crosta delgada em toda área cruenta e tecido cicatricial ao redor de toda ferida. C - Visualização da ferida ao 28º de evolução pós-cirúrgica observando reepitelização da área.

CONCLUSÕES

A utilização das pomadas provenientes do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze em feridas cutâneas induzidas experimentalmente não reduz o tempo de cicatrização.

A utilização da pomada proveniente do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. foi de fácil aplicação em feridas cutâneas, conferindo uma alternativa para tratamento de feridas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, D. Wound management in small animal practice. **In Practice**. march, p. 115-128, 1996.

ANDRADE, L.S.S.; ALMEIDA, E.L.; COELHO, M.C.O.C. Utilização de mel e *Lippia sidoides* cham. (alecrim pimenta) em feridas cutâneas induzidas experimentalmente em camundongos contaminadas com *Staphylococcus aureus*, IX Congresso de Iniciação Científica da UFRPE, 1999, Pernambuco, **Anais...**, Recife-PE, 1999.

ANUALPEC. São Paulo: **PNP Consultoria & Comércio**. p.312-14. 2003.

BANDEIRA, C. T. Relatório Técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-**EMBRAPA** - CNPCa, v. 6, p. 1-2, 1991.

CÂNDIDO, L. M. nova abordagem no tratamento de feridas. São Paulo: **SENAC**, 2001. Disponível em: <<http://www.feridologo.com.br/acontecelivro.htm>> Acesso em: 15 fev. 2006.

CARDOSO, J.R. Estágio atual e perspectiva da caprino-ovinocultura na Região Nordeste. **O Berra**, n.51, p.27-32, set/out. 2002.

CAVALCANTI, N.B. et al. Mamãozinho de veado (*Jacaratia corumbensis* O.kuntze): Cultivo alternativo para alimentação animal na região semi-árida do Nordeste, **NET**, 2001 Disponível em <http://www.aguadechuva.hpg.ig.com.br/3simposio.htm>. Acesso em: 02 set, 2002.

COHEN, I.R., DIELGEMANN, R.F., CROSSLAND, M.C. Os cuidados com a cicatrização das feridas. In: SCHWARTZ, S.I., SHIRES, G.T., SPENCER, F.C. **Princípios de Cirurgia**. México: Mc Graw/Hill/Interamericana, 1996. p.251-273.

COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S. L. Reparo dos tecidos: crescimento celular, fibrose e cicatrização das feridas. In: COTRAN, R. S., KUMAR, V.,

ROBBINS, S. L. Cap.4. **Pathologic basis of disease**. 6 ed, Philadelphia: W. B. Saunders, 2000.

FITCH, R.; SWAIM, S. The role of epithelialization in wound healing. **Comp. Cont. Edu.**, v. 17, n.2, p.167-177, 1995.

KENT LLOYD, K.D. Wound healing. In: AUR, J.A. **Equine Surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1992. Cap. 3, p. 38-45.

KOOPMANN, C. Cutaneous wound healing. **Otolaryngologic. Clin. North Am.**, v. 28, n.5, p.835-845, 1995.

MAC-GRATH, M.H., SIMON, R.F. Wound geometry and the kinetics of wound contraction. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v.72, n.1, p.66-72, 1982.

MADDEN, J.; AREM, A. A cicatrização das feridas. Aspectos biológicos e clínicos. In: SABISTON, D. **Tratado de Cirurgia**. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Cap. 10, v.1, p. 156-158, 1991.

MENEZES, F.F., **Avaliação da Calendula officinalis L. na cicatrização de feidas cutâneas de cães. Aspectos clínicos, hispatológicos e histoquímicos**. Tese de Doutorado (Ciência Animal), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006 65p.

MODOLIN, M. Biologia da cicatrização dos tecidos. In: MELEGA, J.; ZANINI, S.; PSILLAKIS, J. **Cirurgia Plástica Reparadora e Estética**. 2 ed. São Paulo: MEDSI, p.9-25, 1992.

OLIVEIRA, H. **Cadernos Técnicos da Escola Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v. 7, p. 7-21, 1992.

PARK, J.E.; BARBUL, A. Understanding the role of immune regulation in wound healing. **The American Journal of Surgery**. v.187. p.115-165, 2004.

PEREIRA, A.M., ARIAS, M.V.B. Manejo de feridas de cães e gatos: Revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo, n.38, p.33-42, mai/jun, 2002.

PHILLIPSON, J.D. Phytochemistry and medicinal plants. **Phytochemistry**. V. 56, p.237-43, 2002.

POPE, E. Skin healing In: BOJRAB, M. **Diseases Mechanism In small animal surgery**. 2 ed. London: Philadelphia, p. 152-155, 1993.

PRATA, M., HADDAD, C., GOLDENBERG, S., et al. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea. Estudo experimental em ratos. **Acta Cir. Bras.**, v. 3, n. 2, p. 43-48, 1988.

ROCHA, C et al. Effect of the polysaccharide from *Anacardium occidentale* in skin wound healing. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 29., 2001, Caxambu. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, 2001. p. 83.

SANCHEZ NETO, R. Et al. Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamentos com solução de papaína a 2%. **Acta Cir Bras**, v.8, n.1, p.18-23, 1993.

SCHIRATO, G.V. et al., O polissacarídeo do *Anacardium occidentale* l. na fase inflamatória do processo cicatricial de lesões cutâneas. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.149-154, jan./fev.2006.

SIMPLÍCIO, A.A. et al. A caprino-ovinocultura de corte como alternativa para geração de emprego e renda. Sobral: **Embrapa Caprinos**, doc. 48. 1ª edição. 2004. 44p.

STEED, D.L. Papel dos fatores de crescimento na cicatrização das feridas. In: BARBUL, A. **Clínica Cirúrgica da América do Norte**. Rio de Janeiro: Interlivros, v.3, p.571-582, 1997.

STRACHAN, D. Topical therapy of wounds. **Aust. Vet. Pract.**, v. 25, n. .1, p., 1996.

VASCONCELOS, V.R.; VIEIRA, L.S. A evolução da caprino-ovinocultura brasileira. **O Berro**, n.52, p.77-78, out. 2002.

WANDER, A.E.; SIMPLÍCIO, A.A.; LEITE, E.R.; LOPES, E.A. A caprino-ovinocultura COMO ALTERNATIVA DE GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA NA Região Nordeste do Brasil. Sobral, 2003. 10f. I Encontro Estadual de caprino-ovinocultura. Ceará. **Anais...** Abril/2003.

ANEXO 1. Ficha de evolução clínica das feridas com escala descritiva dos aspectos avaliados

| PARÂMETRO | ESCORE | DESCRIÇÃO |
|----------------------|--------|---------------|
| Edema | 0 | Ausente |
| | 1 | Uma borda |
| | 2 | Duas bordas |
| | 3 | Três bordas |
| | 4 | Quatro bordas |
| Hiperemia | 0 | Ausente |
| | 1 | Uma borda |
| | 2 | Duas bordas |
| | 3 | Três bordas |
| | 4 | Quatro bordas |
| Crosta | 0 | Ausente |
| | 1 | Presente |
| Sangramento | 0 | Ausente |
| | 1 | Presente |
| Curativo secundário | 0 | Ausente |
| | 1 | Presente |
| Tecido de Granulação | 0 | Ausente |
| | 1 | Presente |
| Tecido Cicatricial | 0 | Ausente |
| | 1 | Uma borda |
| | 2 | Duas bordas |
| | 3 | Três bordas |
| | 4 | Quatro bordas |

**Avaliação bacteriológica de feridas cutâneas em caprinos (*Capra hircus* L.)
tratados com as pomadas do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale*
L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze**

Experimento 2

Trabalho formatado de acordo com as normas da
Revista Veterinária Notícias - ISSN 0104-3463
Uberlândia-MG

**Avaliação bacteriológica de feridas cutâneas em caprinos (*Capra hircus* L.)
tratados com as pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e do
extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze**

Bacteriological evaluation of cutaneous wounds in goats (*Capra hircus* L.) treated with
the ointment of the polycaccharide of the cashew tree *Anacardium occidentale* L and
the of powdered extract the *Jacaratia corumbensis* O. kuntze

Lílian Sabrina Silvestre de Andrade^{1*}; Maria Cristina de Oliveira Cardoso Coelho²;
Grazielle Anahy de Sousa Aleixo¹; Vanda Lúcia da Cunha Monteiro¹; Patrícia Galindo
Carrazzoni¹

RESUMO

Objetivou-se através desse estudo identificar, através de análises microbiológicas, os principais tipos bacterianos presentes em 30 feridas experimentalmente produzidas na pele de caprinos, tratadas com a pomada do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e com a pomada do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze. Foram utilizados swabs estéreis para realização das coletas no momento da produção da ferida, no 7º, 14º e 28º dias de evolução pós-cirúrgica. As bactérias encontradas foram *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Bacillus sp*, *Shigella sp*, *Enterobacter sp* e *Micrococcus sp*. Conclui-se que feridas experimentalmente produzidas em animais da espécie caprina e tratadas com as referidas pomadas estão susceptíveis à contaminação por uma variedade de bactérias, principalmente por aquelas que fazem parte da microflora da pele, como o *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: Bactérias, cabras, pele.

¹ Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária (PPGCV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

² Médica Veterinária, Doutora, Professora Adjunto, Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE.

*Autora para correspondência. Endereço: Estrada do Arraial, 3720. Aptº 704. Casa Amarela. Recife-PE. Cep.: 52050-130. E-mail: liliansandrade@yahoo.com.br

SUMMARY

The objective of this study was to identify, through microbiological analysis, the main bacterial types present in 30 wounds experimentally produced in the skin of goats treated with the ointment of the polycaccharide of the cashew tree *Anacardium*

occidentale L (GTI) and of the powdered extract the *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (GTII). Swabs sterile were accomplished in the moment of the production of the wound (T₀) and on the days 7 (T₁), 14 (T₂) and 28 (T₃) after-surgical to identify present bacteria. The bacteria found were *Staphylococcus sp*, *Bacillus sp*, *Shigella sp*, *Enterobacter sp* and *Micrococcus sp* (GTI) and *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp* and *Bacillus sp* (GTII). It was concluded that wounds experimentally produced in goats treated with to referring ointment are susceptible of contamination by a variety of bacteria, mainly by those that are part of the microflora of the skin such as *Staphylococcus aureus*.

Key-words: Bacteria, goats, skin.

INTRODUÇÃO

As feridas cutâneas, sejam elas natural ou experimentalmente adquiridas, se revestem de importância para a área médica, devido à sua alta frequência, ao sofrimento que ocasionam para o paciente, e à proliferação de bactérias que são verificadas na maioria dos casos, além dos altos custos dos tratamentos usualmente empregados (PEIXOTO e SANTOS, 1988).

Uma ampla variedade de produtos naturais tem sido usada no tratamento de feridas pela facilidade de utilização, inocuidade, baixo custo e poder bactericida ou bacteriostático (MATHEWS e BINNINGTON, 2002).

O *Anacardium occidentale* L, conhecido popularmente como cajueiro, é uma planta frutífera tropical, pertencente à família Anacardiaceae (MENESTRINA et al., 1998), sendo utilizada para a reabilitação de feridas cutâneas em camundongos, por colaborar com o processo cicatricial (ROCHA et al., 2001). Já a *Jacaratia corumbensis* O. kuntze, popularmente conhecida como mamãozinho de veado, é um arbusto nativo da região semi-árida do Nordeste (CAVALCANTI et al., 2002). Essa planta tem sido pouco estudada em relação às suas potencialidades para uso como fitoterápico (DUARTE et al., 2002).

Apesar do arsenal de medidas terapêuticas existentes para o tratamento de feridas, a presença de infecção na mesma tem a capacidade de retardar o processo de cicatrização, na medida em que há um prolongamento de uma de suas fases, a

inflamatória. Muitos dos microrganismos presentes nas feridas são patógenos e podem ser deletérios à cicatrização, mesmo pertencendo à flora bacteriana da pele (BOWLER, 1998).

O organismo humano e dos animais possui uma flora normal conhecida como microbiota, que se refere aos microrganismos, sejam eles bactérias, vírus ou fungos, que vivem normalmente sobre ou no interior dos mesmos (CARTER, 1988a; SOUZA e SCARCELLI, 2000) e por causa dos hábitos dos animais e ambientes em que vivem, é comum que os mesmos apresentem uma flora bacteriana e fúngica diversificada em seus pêlos e pele (CARTER, 1988a).

As bactérias encontradas na pele podem ser classificadas em transitórias, quando se proliferam, mas não conseguem manter um nicho e são consideradas contaminantes; residentes, que se multiplicam e mantêm uma população estatística e consistente; e, por último, nômades, quando têm a capacidade de colonizar a pele e se reproduzir em um curto espaço de tempo (SCOTT et al., 1995; IHRKE, 1996; SAIJONMAA-KOULUMIES & LLOYD, 1996).

Nas feridas as bactérias podem estar presentes causando contaminação ou infecção. Para a ferida ser considerada infectada, ela deve possuir 10^5 bactérias por grama de tecido (KOOPMANN, 1995).

Tem - se observado que as microbiotas de várias espécies de animais domésticos não têm sido tão estudadas, quando comparadas aos seres humanos e ratos (CARTER, 1988a).

Visto à escassa produção de trabalhos científicos relacionados à microflora bacteriana da pele de caprinos, esse trabalho foi desenvolvido com o intuito de contribuir para a identificação dos principais gêneros de bactérias que podem contaminar ou infectar feridas cutâneas em animais dessa espécie, tratados com a pomada do polissacarídeo proveniente do cajueiro *Anacardium occidentale* L. e com a pomada do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram estudadas 30 feridas produzidas em 20 caprinos, sem raça definida, fêmeas, adultas e com peso médio de 24kg, provenientes da cidade de Camaragibe-PE. Os animais foram alojados em apriscos suspensos e ripados nas dependências do Hospital Veterinário do Departamento de Medicina Veterinária (DMV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) sob regime intensivo.

Inicialmente os mesmos eram mantidos em número de cinco para cada aprisco, mas após a fase inicial de adaptação às condições de manejo e alimentação (10 dias), os pacientes foram instalados individualmente.

Só foram considerados elegíveis para o estudo, aqueles pacientes onde após exame clínico, hematológico e coproparasitológico, constatou-se higidez.

Aos animais foram fornecidos água, capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e sal mineral *ad libitum*, além de ração balanceada para caprinos.

Para obtenção e preparação da pomada do polissacarídeo proveniente do cajueiro *Anacardium occidentale* L. (P-JU), a goma isenta da casca do cajueiro amarelo, foi purificada de acordo com o método de Oliveira (1999). A goma bruta foi triturada utilizando moinho tipo mandíbula, solubilizada em água destilada na concentração de 20% (p/v), a 28°C e filtrada em tecido (Vual) e tela de serigrafia (90 e 110 fios). O filtrado restante foi precipitado, com etanol (3=1 v/v), permanecendo os mono e oligossacarídeo em solução. O produto obtido foi macerado manualmente com gral n° 75 e pistilo n° 75, obter o P-JU.

A pomada do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze foi produzida a partir da túbera que após lavagem com água corrente foi descascada e finamente laminada para posterior secagem à temperatura ambiente. Realizou-se então a trituração com gral e pistilo, obtendo assim o extrato em pó. Foram preparadas duas pomadas, uma obtida pela adição de Policaju a lanolina, na concentração de 33%(p/p) e outra preparada a partir do extrato em pó e lanolina estéril, na proporção de 1:2 m/m respectivamente, a lanolina usada como veículo excipiente.

Para o procedimento cirúrgico os pacientes foram submetidos à sedação, com Sulfato de Atropina e Cloridrato de Xilazina, na dose de 0,02mg/Kg e 0,1mg/Kg, respectivamente, por via intra-venosa. Para efetuar a manipulação cirúrgica foi realizado um bloqueio local infiltrativo em “L” duplo, utilizando Cloridrato de lidocaína sem vasoconstrictor, na dose de 7mg/Kg, diluído em solução fisiológica na proporção de 1:1 (v/v).

As lesões cutâneas foram produzidas após tricotomia da região torácica direita e esquerda e antisepsia com álcool etílico 70% e gluconato de clorohexidina a 2%. Após demarcação da área com auxílio de moldes, a pele foi incidida com lâmina de bisturi e divulsionada da tela subcutânea com tesoura e pinça anatômica até sua ressecção. O tratamento efetuado nas feridas seguiu a seguinte metodologia:

Grupo Controle (GC): foram consideradas as feridas localizadas no hemi-tórax direito, dos 20 animais, as quais receberam aplicação tópica de lanolina e curativo secundário;

Grupo Policaju (GTI): as feridas localizadas no hemi-tórax esquerdo de dez animais e que receberam a aplicação tópica da pomada de P-JU e curativo secundário e;

Grupo Jacaratia (GTII): as feridas localizadas no hemi-tórax esquerdo de dez animais que receberam aplicação tópica da pomada de *Jacaratia corumbensis* O. kuntze e curativo secundário.

Foi colocado um curativo único externo previamente confeccionado com compressa de gaze e atadura de crepom. A troca de curativos foi realizada diariamente, aplicando-se 1ml das formulações preconizadas no leito de cada ferida.

As análises bacteriológicas foram realizadas utilizando-se amostras colhidas através "swabs" na área da lesão no momento da produção da ferida (T₀), 7^o (T₁), 14^o (T₂) e no 28^o (T₃) dias após a cirurgia. O material foi encaminhado ao Laboratório de Doenças Infecto-Contagiosas da mesma instituição, onde as amostras foram semeadas em placas de petri, contendo Ágar sangue ovino e Ágar Levine e incubadas em estufa bacteriológica à 37°C, durante 24 horas. Posteriormente, efetuaram-se leituras, anotando-se os aspectos de crescimento das colônias e produção de hemólise em Ágar sangue. A classificação foi realizada de acordo com as características morfológicas das colônias e morfotintórias à técnica do Gram.

Para classificação de enterobactérias utilizaram-se as provas bioquímicas de Citrato, Lisina Descaboxilase, Ágar Triples Ferro e Açúcar (TSI), Vermelho de Metila (VM), Voges Proskauer (VP), Produção de Endol, Urease e Motilidade. Os estafilococos foram classificados através de provas bioquímicas tais como: Fermentação e Oxidação da Glicose, Fermentação da Maltose, Dnase, Fermentação do manitol, além da observação da produção de pigmentos da colônia, coagulase, presença e o tipo de hemólise em ágar-sangue seguindo-se a metodologia recomendada por CARTER (1988d).

Considerou-se cultura positiva quando houve o crescimento de microrganismos consistente em pelo menos duas estrias em cada amostra. A presença de secreção nas feridas determinou a coleta imediata do material para realização de cultura e identificação do microrganismo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações realizadas no momento de produção das feridas cutâneas (T₀) não houve crescimento bacteriano. Isto ocorreu provavelmente devido à atividade da clorhexidina utilizada como antisséptico neste experimento. Segundo Dealey (1996), a clorhexidina é amplamente utilizada em várias fórmulas aquosas, dada a sua eficácia contra microorganismos Gram-positivos e Gram-negativos, além de apresentar baixa capacidade citotóxica. Também é citado por Lee et al. (1982), Boddie et al. (1990), Phillips et al. (1991) e Swaim et al. (1991) que esse agente bactericida de amplo espectro apresenta atividade residual prolongada e mantém sua atividade antibacteriana, mesmo na presença de matéria orgânica.

As bactérias isoladas nos demais momentos foram agrupadas de acordo com o dia de avaliação. No 7º dia (T₁) observou-se crescimento de *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp e *Bacillus* sp no GC, *Staphylococcus* sp, *Bacillus* sp e *Enterobacter agglomerans* no GTI e no GTII e *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp.

No 14º dia (T₂) observou-se o crescimento de *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp no GC e GTII, e no GTI *Staphylococcus* sp, *Bacillus* sp, *Shigella sonnei* e *Enterobacter agglomerans*.

No 28º dia (T₃) foi observado crescimento de *Staphylococcus* sp e *Bacillus* sp no GC, *Staphylococcus* sp, *Bacillus* sp, *Shigella sonnei* e *Micrococcus* sp no GTI e no GTII *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp.

As figuras 1, 2 e 3 ilustram as bactérias isoladas nas feridas dos grupos GC, GT I e GT II, nos dias de avaliação.

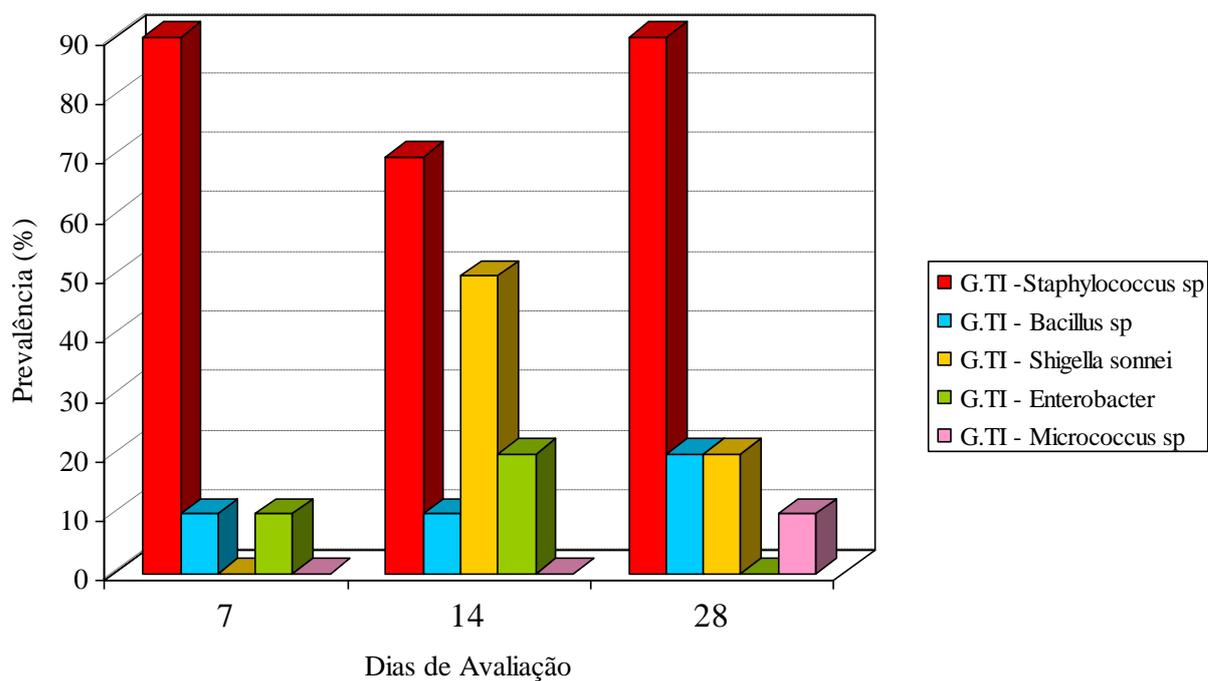


Figura 1. Prevalência das bactérias isoladas nas feridas do Grupo Controle, ao 7º, 14º e 28º de avaliação.

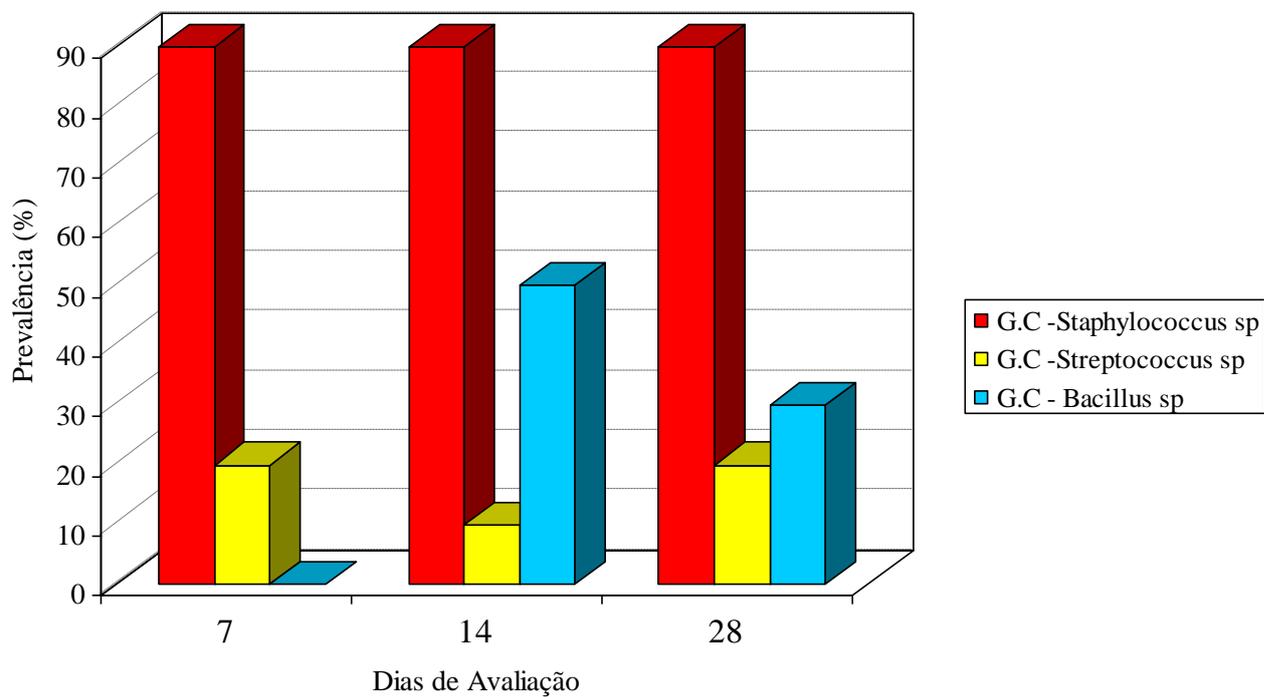


Figura 2. Prevalência das bactérias isoladas nas feridas do grupo tratado com a pomada do *Anacardium occidentale*, ao 7º, 14º e 28º de avaliação.

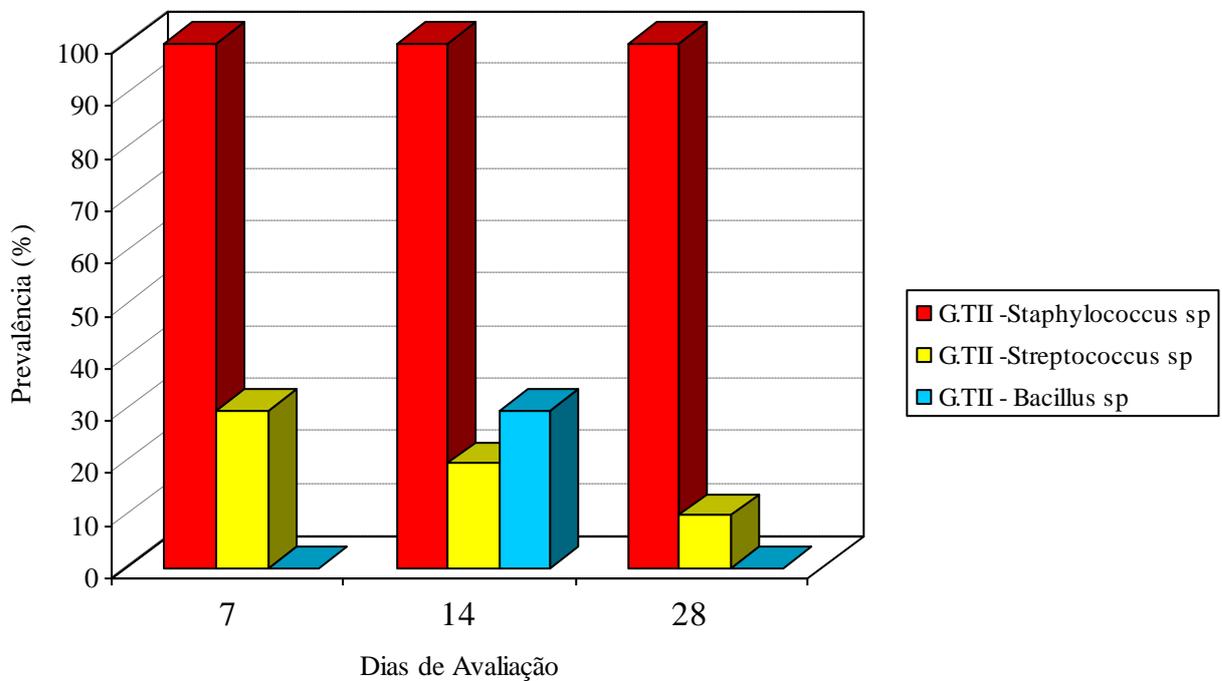


Figura 3. Prevalência das bactérias isoladas nas feridas do grupo tratado com a pomada de *Jacaratia corumbensis*, 7º, 14º e no 28º de avaliação.

Durante a realização do experimento todos os animais foram mantidos com um curativo externo ao redor do tórax, pois de acordo com Pereira e Arias (2002) o curativo pode ser considerado um aliado essencial no tratamento de feridas abertas, visto que ele funciona como uma barreira física, protegendo as feridas de contaminação. Mesmo assim foi observado neste estudo a contaminação das feridas pelas bactérias supracitadas.

Ao se analisar todas as amostras, observou-se maior incidência de bactérias Gram positivas, dentre elas, o *Staphylococcus aureus* (Fig. 4), presente em todos os momentos de avaliação. Resultado semelhante foi obtido por Coelho et al. (2002) atribuíram a maior frequência dessa bactéria ao fato desse microrganismo ser pertencente à flora da pele. Traverso et al. (2003) citam que ela é normalmente encontrada na pele e mucosas de animais. Esses dados corroboram com Scott et al. (1995), Ilrke (1996), Saijonmaa-Koulumies (1996) e Souza Filho (1997), que relatam que o *Staphylococcus aureus*, por pertencer à microbiota da pele, pode migrar para o leito da ferida tornando a mesma contaminada ou infectada. Neste estudo não foi realizada análise quantitativa das bactérias, porém pode-se presumir que não houve infecção nas feridas avaliadas, uma vez que as mesmas não apresentavam sinais sugestivos como secreção, presença de pus e odor fétido, bem como não houve retardo no processo cicatricial, pois bactérias presentes em tecidos infectados liberam toxinas,

enzimas proteolíticas e detritos celulares, prolongando a fase inflamatória da cicatrização.

Outro dado importante é que os *Staphylococcus sp* são as bactérias não esporuladas que mais resistem no meio ambiente, podendo desta forma servir como fonte de contaminação ou infecção por um período mais prolongado em relação às outras bactérias menos resistentes (ANVISA, 2004).



Figura 4. Aspecto morfológico de colônias de *Staphylococcus sp*. semeadas em placas de Petri, contendo ágar sangue.

Bactérias do gênero *Streptococcus sp* isoladas em feridas dos animais do GTII do GC, provavelmente surgiram pelo fato deste microrganismo também estar presente na pele dos animais, corroborando com as observações de Carter (1988b) o qual cita que microrganismos dessa classe são amplamente distribuídos na natureza, podendo estar presentes na flora cutânea, tanto espécies potencialmente patogênicas como não patogênicas.

A presença do *Bacillus sp* no leito das feridas dos animais de todos os grupos estudados, pode ter sido ocasionada por contaminação ambiental no momento em que os animais se deitavam no chão, visto que a mesma é considerada uma bactéria do ambiente. Segundo Carter (1988c), os bacillus são bactérias que se encontram facilmente no solo, ar, poeira e água. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2004) ainda descreve que essa bactéria pode ser encontrada em matéria orgânica animal e vegetal.

Observou-se ainda a presença de microrganismos transitórios como as bactérias Gram-negativas *Enterobacter agglomerans* e *Shigella sonnei* no GTI. Carter (1988d) cita que as enterobactérias, entre elas as do gênero *Enterobacter sp* e *Shigella sp*, fazem parte da microflora normal do intestino. Segundo a ANVISA (2004) essa classe

bacteriana pode ainda ser encontrada em águas contaminadas com fezes humanas, sendo comumente associadas a surtos de toxi-infecção alimentar em seres humanos, ou ainda no solo e vegetais. De acordo com Merchant e Packer (1970) as moscas também devem ser consideradas como importante meio de difusão.

O fato dos animais serem mantidos em apriscos de madeira suspensa, que tem o intuito de facilitar o escoamento das fezes, não impediu a presença dessas bactérias de origem intestinal nas amostras analisadas, o que pode levar à dedução de que mesmo nesse tipo de instalação, a contaminação por bactérias fecais não é totalmente suprimida. A contaminação pelas bactérias *Bacillus* sp, *Enterobacter agglomerans* e *Shigella sonnei* pode ter se dado no momento em que esses animais se deitaram com a região abdominal em contato direto com o piso. Ressalta-se ainda que no GTI 50% dos animais retiraram parcialmente o curativo externo expondo as feridas, o que provavelmente ocasionou a contaminação por *Enterobacter agglomerans* e *Shigella sonnei*, os quais não contaminaram as feridas dos demais grupos.

De acordo com os resultados observados, pode-se sugerir que o crescimento bacteriano detectado em todos os grupos em todos os momentos de avaliação, tenha se originado da flora cutânea do animal, do ambiente ou de fezes, uma vez que a solução de continuidade pode levar a passagem de bactérias para o foco da mesma.

CONCLUSÃO

Feridas cutâneas experimentalmente produzidas em caprinos tratados com as pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze podem apresentar bactérias dos gêneros *Staphylococcus* sp, *Streptococcus* sp, *Bacillus* sp, *Shigella* sp, *Enterobacter* sp e *Micrococcus* sp.

MATERIAIS DA PESQUISA

- a) Ovisfós – Supranor– Recife/PE
- b) Ração para caprinos Socil – São Lourenço da Mata/PE
- c) Farmácia de Manipulação Roval – Recife/PE
- d) Sulfato de Atropina 0,025% – Lafepe – Recife/PE
- e) Anasedan 2% – Vetbrands do Brasil – São Paulo/SP
- f) Álcool etílico – Lafepe – Recife/PE
- g) Riohex – Rioquímica – São Paulo/SP

- h) Lidoston 2% – Ariston – São Paulo/SP
- i) Adaptic – Johnson & Johnson – São Paulo/SP
- j) Atadura de crepom – Cremer – Florianópolis/SC

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Detecção e Identificação de Bactérias de Importância Médica**. Módulo V. 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.br>>. Acesso em: 20 de março de 2006.

BODDIE, R. L. et al. In vitro and in vivo evaluation of a 5% chlorhexidine gluconate teat dip. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 196, p. 890-893, 1990.

COELHO, M. C. O. C. et al. Biopolímero produzido a partir da cana-de-açúcar para cicatrização cutânea. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.17, supl.1, 2002.

CARTER, G. R. **Fontes e transmissão de agentes infecciosos**. In: _____. Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, 1988. cap. 4, p.65-70. (a)

CARTER, G. R. **Streptococos**. In: _____. Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, 1988. cap. 9, p.107-113. (b)

CARTER, G. R. **Bacilos**. In: _____. Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, 1988. cap. 15, p.136-139. (c)

CARTER, G. R. **Enterobacteriaceae**. In: _____. Fundamentos de bacteriologia e micologia veterinária. 1. ed. São Paulo: Roca, 1988. cap. 17, p.145-154. (d)

CAVALCANTI, N. B. et al. Mamãozinho de veado (*Jacaratia cprumbensis* O. kuntze): Cultivo alternativo para alimentação animal na região semi-árida do Nordeste. Disponível em: <http://www.aguadechuva.hpg.ig.com.br/3simposio.htm>. Acesso em: 27 de outubro de 2002.

CHANDA, J.; et al. Inert wound dressing is not desirable. **J. Sur. Res.**, v. 51, p. 245-252, 1994.

DEALEY, C. **Produtos utilizados no tratamento de feridas**. In: _____. Cuidando de feridas. São Paulo: Atheneu, 1996. cap. 2, p. 12-15.

DUARTE, A. R. et al. Caracterização de uma protease coagulante do leite extraída de *Jacaratia corumbensis* O. Kuntze. In: 5º SEMINÁRIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA ENZIMÁTICA, 2002, Brasília: **Anais...**Brasília, 2002.

IHRKE, P. J. Bacterial skin disease in the dog: a guide to canine pyoderma. **Bayer AG**, p. 97, 1996.

KOOPMANN, C. Cutaneous wound healing. *Otolaryngologic Clinic North America*, v. 28, n. 5, p. 835-845, 1995.

LEE, A. H. et al. Effects of Chlorhexidine diacetate, povidine-iodine and polyhidroxine on wound healing in dogs. **Journal of American Animal Hospital Association**, v. 69, p. 74-83, 1982.

LLOYD, D. H. Ecology and Microbial Balance of the Skin. In: **Virbac Symposium**, 2004.

MENESTRINA, J. M. et al. Similarity of monosaccharide, oligossacharide and polysaccharide structures in gum of *Anacardium occidentale* L. **Phytochemistry**, v. 47, p. 715-721, 1998.

MERCHANT, I. A.; PACKER, R. A. **Género Shigella**. In: _____. Bacteriología y virología veterinarias. 7. ed. Zaragoza: Acribia, 1970. cap. 22, p.323-327.

PEIXOTO, R.; SANTOS, D. Biofill: Uso e avaliação de uma película celulósica em lesões cutâneas. **Rev. Bras. Cir.**, v. 78, n. 2, p. 141-145, 1988.

PHILLIPS, M. F. et al. Chlorhexidine diacetate versus povidone-iodine for preoperative preparation of the skin: a prospective randomized comparison in dogs and cats. **Journal of American Animal Hospital Association**, p. 105-108, 1991.

ROCHA, C. et al. Effect of the polysaccharide from *Anacardium occidentale* L. in skin wound healing. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR, 29, 2001, Caxambu: **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, 2001. p. 83.

SAIJONMAA-KOULUMIMIES, L. E.; LLOYD, D. H. Colonization of the canine skin with bacteria. **Veterinary Dermatology**, v.7, n.3, p. 153-169, 1996.

SCOTT, D. W. et al. In: MULLER, G.H. e KIRK, R.W. *Dermatologia de pequenos animais*. 5. ed. Rio de Janeiro: Interlivros, 1995. cap. 1, p. 1-48.

SOUZA, C.A.I.; SCARCELLI, E. Agressão por microrganismos da microbiota endógena. *Arq. Inst. Biol.*, v.67, n.2, p.275-281, jul./dez., 2000.

SOUZA FILHO, Z. A. et al. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 12, n. 3, p. 169-173, jul/ago/set, 1997.

SWAIM, S. F. et al. Evaluation of Surgical scrub and antiseptic solutions of surgical preparation of canine paws. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 198, p. 1941-1945, 1991.

TRAVERSO, S. D. et al. Mastite com lesões sistêmicas por *Staphylococcus aureus* subesp. *aureus* em coelhos. **Ciência Rural**, v.33, n.2, mar./abr. 2003.

**Avaliação histopatológica de feridas cutâneas em caprinos (*Capra hircus* L.)
tratados com as pomadas do polissacarídeo *Anacardium occidentale* L. e do
extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze**

Experimento 3

Trabalho formatado de acordo com as normas da
Revista Ciência Rural - ISSN 0103-8478
Santa Maria-RS

**Avaliação histopatológica de feridas cutâneas em caprinos (*Capra hircus* L.)
tratados com as pomadas do polissacarídeo do *Anacardium occidentale* L. edo
extrato em pó da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze**

Lílian Sabrina Silvestre de Andrade^{1*}; Maria Cristina de Oliveira Cardoso Coelho²;
Grazielle Anahy de Sousa Aleixo¹; Vanda Lúcia da Cunha Monteiro¹ Patrícia Galindo
Carrazzoni¹

RESUMO

Objetivou-se através desse estudo avaliar comparativamente, através de avaliações histopatológicas, a evolução do processo cicatricial de feridas cutâneas de caprinos tratadas com a pomada do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* e com a pomada do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis*. Para realização do exame histopatológico, as feridas foram submetidas a biópsias em intervalos diferentes e previamente determinados; nas produzidas cranialmente a biópsia foi realizada no 7º dia, as lesões localizadas na região médio-ventral ao 14º dia e as localizadas caudalmente a biópsia foi realizada ao 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Os resultados revelaram infiltrado inflamatório, neoangiogênese, fibroblastos e fibras colágenas nos grupos estudados. Concluiu-se que não houve diferença, sob o ponto de vista histopatológico, entre as feridas tratadas topicamente com as respectivas pomadas.

Palavras-chave: Feridas, cabras, pele.

¹ Médica Veterinária, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária (PPGCV) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

² Médica Veterinária, Doutora, Professora Adjunto, Departamento de Medicina Veterinária, UFRPE.

*Autora para correspondência. Endereço: Estrada do Arraial, 3720. Aptº 704. Casa Amarela. Recife-PE. Cep.: 52050-130. E-mail: liliansandrade@yahoo.com.br

SUMMARY

This study had as objective a comparative evaluation, through histopathological evaluations, of the evolution of cicatricial process in goats, cutaneous wounds treated with the ointment of *Anacardium occidentale* polysaccharide and with from the

powdered extract of *Jacaratia corumbensis*. For accomplishment of the histopathological exam, the wounds were submitted to biopsies in different and previously determined times. The biopsies were done 7 days after surgical production in cranial wounds, 14 days after surgical production in medium-ventral wounds and 28 days after production in caudal wounds. The results revealed inflammatory infiltrate cells, neoangiogenesis, fibroblasts and collagens fibers in all studied groups. Concluding that there was no difference, under the histological point of view.

Key-words: Wounds, goats, skin.

1. INTRODUÇÃO

A pele é o órgão que recobre toda a superfície corporal do homem e dos animais e considerada o maior órgão do corpo (Amâncio, 2003), exercendo diversas funções, entre as quais estão proteger contra o traumatismo, agentes químicos, radiação e invasão de microrganismos; colaborar na termorregulação; impedir a perda de água por evaporação (dessecação); reservatório de eletrólitos, água, lipídios, carboidratos, e proteínas, e excreção de várias substâncias (Pavletic, 1993; Hedlund, 2002). Devido a suas muitas terminações nervosas, permite que o animal responda a vários estímulos externos, como tato, pressão, vibração, calor, frio e dor Ddyce et al., 1997; Pavletic, 1998).

A pele é formada por duas camadas histologicamente distintas, uma porção epitelial, a epiderme, que fica localizada mais superficialmente, e a derme, uma porção conjuntiva, localizada abaixo da epiderme (Ramalho et al., 1997; Amâncio, 2003).

A camada mais externa da pele é constituída por um epitélio pavimentoso estratificado, e se encontra dividida em cinco camadas (estrato córneo, lúcida, granulosa e espinhosa) (Banks, 1991).

A derme (ou cório) é o tecido sobre o qual se apóia a epiderme (Junqueira e Carneiro, 1999). É a camada mais grossa da pele, representando mais de 90% da sua espessura total (Dockhorn et al, 1992). Apresenta duas camadas, uma superficial conhecida como papilar, e outra profunda, chamada reticular, que são semelhantes entre si e de limites pouco distintos (Banks, 1991; Dockhorn, et al, 1992; Ramalho et al., 1997). Apresenta numerosos vasos sanguíneos, nervos e vasos linfáticos (Banks, 1991;

Hedlund, 2002). Na derme também são encontradas outras estruturas derivadas da epiderme, como os folículos pilosos, glândulas e unhas (Dyce et al., 1997).

As feridas cutâneas se revestem de importância em função da sua alta frequência, do sofrimento que produzem, da proliferação bacteriana verificada em expressivo número de casos, e também do elevado custo dos tratamentos usualmente ministrados (PEIXOTO e SANTOS, 1988).

Nos seres vivos a capacidade de reparação tecidual é importante para sua sobrevivência (SANCHEZ NETO et al., 1993) e diante de uma lesão tissular uma série de eventos metabólicos são estimulados, visando à reparação dos tecidos por meio da regeneração e/ou cicatrização (COHEN et al., 1996; CÂNDIDO, 2006; PEREIRA e ARIAS, 2002).

A cicatrização das feridas é um fenômeno fisiológico que se inicia a partir da perda da integridade da pele, gerando uma solução de continuidade que atinge os planos subjacentes em diversos graus e depende de uma série de reações químicas (KENT LLOYD, 1992). Classicamente este processo constitui uma resposta complexa e organizada que ocorre logo após uma lesão (STEED, 1997) e está dividido em três fases: inflamatória; fibroplasia e maturação (COTRAN et al., 2000).

Na primeira fase, inflamatória ou exsudativa, predominam eventos relacionados com a coagulação sanguínea e o processo inflamatório (PAVLETIC, 1993). Do ponto de vista histopatológico traduz-se por tumor, calor, rubor e dor (MODOLIN, 1992). Inicialmente ocorre uma vasodilatação para que ocorra um maior fluxo de sangue, proteínas séricas, plaquetas e fatores de coagulação (KOOPMANN, 1995). As plaquetas são as primeiras células a produzirem citocinas essenciais à modulação da maioria dos eventos cicatriciais subsequentes, nesta etapa ocorrem a fase granulocítica e macrófaga, através de células granulocíticas (polimornucleares) e macrófagos, respectivamente. Os macrófagos além da fagocitose também iniciam a reparação através da secreção de proteases, citocinas e substâncias vasoativas que dão continuidade as fases cicatriciais (FOWLER, 1993; PAVLETIC, 1993; CÂNDIDO, 2006; RODRIGUES et al., 2001).

A fase de fibroplasia é caracterizada pela formação de um tecido composto de capilares, colágeno e proteoglicanos, este tecido é denominado tecido de granulação. A formação neocapilar resulta da liberação de fatores angiogênicos secretados pelos macrófagos que estimulam a proliferação de células endoteliais dos vasos sanguíneos.

Nesta etapa há produção de colágeno pelos fibroblastos. Aliada à granulação, manifesta-se a reepitelização com migração e divisão mitótica das células basais nas bordas da ferida. O terceiro evento dessa etapa é a contração, processo pelo qual ocorre o fechamento espontâneo da ferida, através da ação dos miofibroblastos (CÂNDIDO, 2006; RODRIGUES et al., 2001).

A fase de maturação ou de remodelação permanece por meses ou anos (CÂNDIDO, 2006; RODRIGUES et al., 2001) e nesta, as células inflamatórias agudas e crônicas diminuem gradativamente, cessando também a angiogênese e a fibroplasia. É também neste período que se constata o equilíbrio entre a síntese e a lise do colágeno, sendo esta remodelação responsável pela força tênsil do tecido cicatricial (FOWLER, 1993; PAVLETIC, 1993; CÂNDIDO, 2006).

O tratamento de feridas cutâneas representa um desafio na rotina veterinária e várias pesquisas na área de medicamentos vêm sendo desenvolvidas com o objetivo de minimizar os custos e efeitos colaterais das drogas comumente empregadas na cicatrização de feridas.

As plantas medicinais têm sido tradicionalmente utilizadas no tratamento de doenças. Na cultura de plantas medicinais, o interesse é focado no teor de princípios ativos e seus principais constituintes (CARVALHO, 2005).

Dentre os constituintes químicos das plantas podemos destacar os polissacarídeos ou açúcares múltiplos (CHAMP e HARVEY, 1997). Os polissacarídeos e seus derivados são utilizados com fins medicinais desde os tempos mais remotos (BONONI et al., 1995). O uso de açúcar, mel e cogumelos tem sido descrito para tratamento de diversas afecções. Os polissacarídeos são considerados atualmente, moléculas farmacologicamente ativas que apresentam a habilidade de modificar a resposta imune (FIELDS e KOELLER, 1993).

Várias plantas apresentam na sua estrutura polissacarídeos, dentre elas o *Anacardium occidentale* L (cajuero) (RODRIGUES et al., 1993) e a *Jacaratia corumbensis* O. kuntze (mamãozinho de veado) (DUARTE et al., 2002). Ambas são plantas nativas, de fácil cultivo e acesso a pequenos produtores de caprinos. O polissacarídeo proveniente de *A. occidentale* (Policaju) vem sendo utilizado em diversas pesquisas e tem apresentando resultados terapêuticos satisfatórios, potencializando o processo de cicatrização de lesões cutâneas (ROCHA, 2000; SCHIRATO et al., 2006).

A *Jacaratia corumbensis* O. kuntze, é uma planta rica em polissacarídeos e proteases (DUARTE et al., 2002) e não contém substâncias tóxicas. É utilizada para a alimentação dos animais em época de estiagem, por ser rico em água e nutrientes, principalmente, carboidratos (CAVALCANTI, 2002). Porém esta planta é pouco estudada quanto às suas potencialidades para uso como fitoterápicos e não há relatos na literatura de seu uso na cicatrização de feridas.

Portanto, extratos de plantas ricos em açúcares podem contribuir para acelerar o processo de cicatrização de feridas topicamente tratadas (BIONDO-SIMÕES et al., 1993), representando uma alternativa de tratamento simples e economicamente viável para todas as camadas sociais.

Este trabalho teve como objetivo avaliar comparativamente, através de exames histopatológicos, a evolução do processo cicatricial de feridas cutâneas de caprinos tratadas com as pomadas do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Hospital Veterinário, do Departamento de Medicina Veterinária (DMV), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), utilizando 20 caprinos, fêmeas, adultas, sem raça definida, com peso médio de 24Kg e consideradas clinicamente sadias, provenientes da cidade de Camaragibe-PE.

Os animais foram alocados em baias individuais sob regime intensivo, recebendo ração balanceada¹¹ duas vezes ao dia, capim elefante (*Pennisetum purpureum*) água e sal mineral comercial¹² *ad libitum*. Foram protocolados em fichas individuais, e a seguir submetidos a exames hematológicos e parasitológicos de fezes, recebendo vermífugo baseado no resultado dos exames, sendo mantidos em adaptação por um período de dez dias.

Para a obtenção e preparação da pomada do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* L. (Policaju) e da pomada do extrato de *Jacaratia corumbensis* O. kuntze, foram utilizados a goma isenta da casca do cajueiro amarelo *Anacardium*

¹¹ Ração para Caprinos Socil. São Lourenço da Mata-PE

¹² Ovifós. Supranor. Recife-PE

occidentale L., foi purificada de acordo com o método de Oliveira (1992). A goma bruta foi triturada utilizando-se moinho tipo mandíbula, solubilizada em água destilada na concentração de 20% (p/v), a 28°C e filtrada em tecido (Vual) e tela de serigrafia (90 e 110 fios). O filtrado restante foi precipitado, com etanol (3=1 v/v), permanecendo os mono e oligossacarídeos em solução. O produto obtido foi macerado manualmente com gral nº 75 e pistilo nº 75, obtendo o polissacarídeo (Poliaju).

O extrato da *Jacaratia corumbensis* O. kuntze foi obtido a partir da túbera que após lavagem com água corrente foi descascada e finamente laminada para posterior secagem à temperatura ambiente e trituração com gral e pistilo, obtendo-se assim o extrato em pó.

Foram preparadas duas pomadas, uma obtida pela adição de policaju a lanolina¹³, na concentração de 33%(p/p) e outra preparada a partir do extrato seco e lanolina estéril, na proporção de 1:2 m/m respectivamente, a lanolina usada como veículo excipiente.

Para o procedimento cirúrgico experimental, os animais foram pré-medicados após jejum hídrico e alimentar, respectivamente de 12 e 24 horas, com Sulfato de Atropina¹⁴ e Cloridrato de Xilazina¹⁵, na dose de 0,02mg/Kg e 0,1mg/Kg, respectivamente, por via intra-venosa.

O campo operatório foi preparado empregando-se tricotomia da região torácica direita e esquerda e antisepsia com álcool etílico¹⁶ 70% e gluconato de clorohexidina¹⁷. Para efetuar a manipulação cirúrgica foi realizado um bloqueio local infiltrativo em “L” duplo, utilizando Cloridrato de lidocaína¹⁸ sem vasoconstrictor, na dose de 7mg/Kg, diluído em solução salina na proporção de 1:1 (v/v). Foram efetuadas seis feridas, sendo três em no hemi-tórax direito e três no hemi-tórax esquerdo, na região caudal a escápula, abaixo 10cm da coluna dorsal e com distância de 10cm entre si .

Para demarcação da área foram usados moldes adesivos de papel de 4,0cm² previamente confeccionados e esterilizados em autoclave. A pele foi incidida com lâmina de bisturi e divulsionada da tela subcutânea com tesoura e pinça anatômica até

¹³ Farmácia de Manipulação Roval- Recife-PE

¹⁴ Sulfato de Atropina 0,025%. LAFEPE-PE

¹⁵ Anasedan 2%. Vetbrands do Brasil-SP

¹⁶ Álcool etílico. LAFEPE-PE

¹⁷ Riohex. Rioquímica-SP

¹⁸ Lidoston 2%. Ariston-SP

sua ressecção. A hemostasia da área foi realizada por compressão digital sobre os capilares.

As lesões cutâneas receberam o tratamento de acordo com a metodologia estabelecida:

Grupo Controle (GC): foram consideradas as feridas localizadas no hemi-tórax direito, dos 20 animais, as quais receberam aplicação tópica de lanolina e curativo secundário¹⁹ ;

Grupo Policaju (GTI): as feridas localizadas no hemi-tórax esquerdo de dez animais e que receberam aplicação tópica da pomada de P-JU e curativo secundário e

Grupo Jacaratia (GTII): as feridas localizadas no hemi-tórax esquerdo de dez animais e que receberam a aplicação tópica da pomada de *Jacaratia corumbensis* O. kuntze e curativo secundário.

Foi colocado um curativo único externo previamente confeccionado com compressa de gaze e atadura de crepom²⁰. A troca de curativos foi realizada diariamente, aplicando-se 1ml das formulações preconizadas no leito de cada ferida.

As avaliações histopatológicas foram realizadas ao 7º, 14º e 28º dias de pós-operatório. Os fragmentos de pele, os animais foram obtidos através de incisão elíptica, abrangendo parte do tecido lesado e parte do tecido sadio, para efetuar esta manipulação foi realizado um bloqueio local infiltrativo em “L” duplo, utilizando Cloridrato de lidocaína sem vasoconstrictor, na dose de 7mg/Kg, diluído em solução salina na proporção de 1:1 (v/v). Os fragmentos foram submetidos ao processo histológico de rotina (MICHALANY, 1991). As peças foram fixadas em formaldeído 10% (v/v), preparado em solução salina tamponada (PBS 0,01M, pH 7,2) desidratadas em concentrações crescentes de etanol, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina.

As feridas de ambos os grupos localizadas cranialmente sofreram biópsias ao 7º dia de evolução pós-cirúrgica, as localizadas na região médio-ventral ao 14º dia e as feridas localizadas caudalmente ao 28º dia.

Após microtomia, os cortes foram corados pela Hematoxilina-eosina e Tricrômico de Masson.

¹⁹ Adaptic. Johnson & Johnson.SP

²⁰ Atadura de crepom. Cremer.SC

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do experimento através das avaliações histopatológicas, caracterizaram as fases inflamatória, fibroplasia e de maturação como cita Cotran et al. (2000), apesar de constatar-se histologicamente, interações entre os três eventos conforme citaram Fowler (1993), Pavletic (1993), Cohen et al. (1996), Candido (2006), Pereira e Arias (2002), uma vez que a cicatrização é um processo dinâmico em uma avaliação pode-se evidenciar interação das três fases supracitadas.

Os achados histopatológicos visualizados nas feridas de todos os grupos ao 7º de evolução pós-cirúrgica (Fig. 1 A, 1B e 1C) evidenciam presença de crosta com coloração eosinofílica em todos os grupos. A crosta é formada pela desidratação de plasma e sangue extravasado quando ocorre perda da continuidade dos vasos no momento inicial da lesão. Sua presença na ferida não é considerada pré-requisito para a cicatrização e pode apresentar vantagens e desvantagens para a evolução do processo (STRACHAN, 1996). A crosta funciona como uma barreira física protegendo a ferida de contaminação, servindo também como bandagem natural à homeostase (FITCH e SWAIM, 1995), porém a espessura da crosta pode interferir no processo de cicatrização por dificultar a oxigenação local (STRACHAN, 1996) e a migração do epitélio que se desenvolve abaixo dela, de modo que as células epidérmicas precisem secretar enzimas proteolíticas a fim de dissolver a base da estrutura da crosta e prosseguir a epitelização (POPE, 1993).

Em todas as feridas dos grupos experimentais evidenciou-se infiltrado inflamatório com numerosos polimorfonucleares, sendo este achado mais evidente no grupo controle. Os polimorfonucleares predominam na fase inicial do processo inflamatório e por terem vida relativamente curta são repostos constantemente na área inflamatória. Os macrófagos, células predominantes, são responsáveis pela fagocitose (STRACHAN, 1996). A presença de infiltrado inflamatório mais evidente no grupo controle em relação aos grupos tratados provavelmente deve-se ao fato de as pomadas supracitadas tornarem o leito cruento da ferida menos contaminado e com menos debris, requisitando um menor número de células inflamatórias fagocíticas. Ao 7º dia evidencia-se tecido de granulação, o qual caracteriza a fase de fibroplasia e corresponde ao primeiro produto de crescimento fibroblástico e endotelial (OLIVEIRA, 1992),

conferindo à ferida uma barreira protetora contra microrganismos (ANDERSON, 1996), sendo resistente à infecção desde que possua suprimento sanguíneo adequado, sendo essencial para a cicatrização, pois carrega novos fatores para o interior da ferida (STEED, 1997). Este tecido é formado por vasos neoformados e serve de arcabouço para os fibroblastos (MODOLIN, 1992).

Fibras colágenas também foram observadas neste dia de avaliação, sendo as mesmas mais modeladas no grupo controle, o que não é observado nos grupos tratados.

As figuras 2A, 2B e 2C ilustram as feridas do GC, GT I e GTII ao 14º dia de evolução pós-cirúrgica, revelando que ainda observou-se presença de crosta e a presença de tecido de granulação fibrovascular em todos os grupos. Entretanto, pode-se observar a presença de infiltrado inflamatório bem evidente sob a crosta do GT II, a hiperplasia do epitélio foi evidenciada com mais intensidade no GT I. O revestimento epitelial tem importante papel no processo de cicatrização por apresentar células com finalidade proliferativa e reparadora (MEDEIROS, 1992).

Ao 28º dia evidenciou-se em todos os grupos a completa reepitelização das feridas, observando-se áreas de queratinização (Fig. 3A, 3B e 3C). O tecido de granulação apresentou-se nesta fase com características fibrosas, as fibras colágenas organizadas, modeladas e paralelas à superfície da lesão. Segundo Modolin (1992), Fowler (1993), Pavletic (1993), Cândido (2006), esta fase é chamada de maturação e caracteriza-se pela deposição, agrupamento e remodelação do colágeno, bem como pela regressão endotelial. Nas feridas que cicatrizam por segunda intenção, a epitelização ocorre juntamente com a contração da área da ferida (MADDEN e AREM, 1991). Os miofibroblastos, células que apresentam capacidade de contração (MANDELBAUM et al., 2003) se alinham nos eixos de contração e produzem movimentos centrípetos das bordas da ferida (POPE, 1993), reduzindo a área da lesão facilitando a epitelização. A contração do tecido de granulação, segundo Mac-Graft (1982) está associada à ação mediadora das prostaglandinas. Com 28 dias ocorre a diminuição do número de fibroblastos e miofibroblastos (KOOPMANN, 1995) com remodelação do colágeno (MODOLIN, 1992).

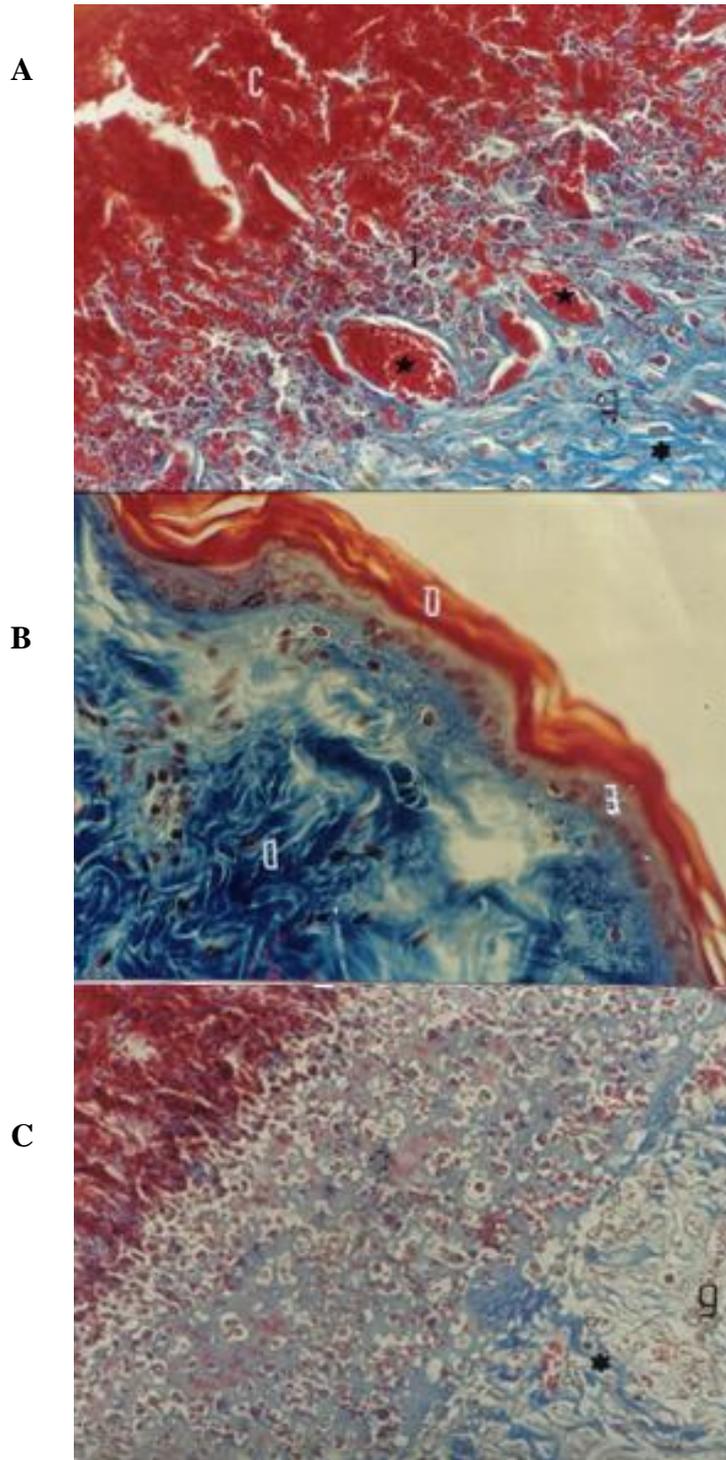


Figura 1. Aspectos histopatológicos das feridas ao 7º dia de evolução pós-cirúrgica. Tricrômico de Masson. A - 7º dia controle 400X; B - 7º dia grupo policaju 400X e C - 7º dia grupo Jacaratia 400X. Q- Crosta; E- Infiltrado inflamatório; G- Granulação; I- Infiltrado inflamatório; D- Fibras colágenas

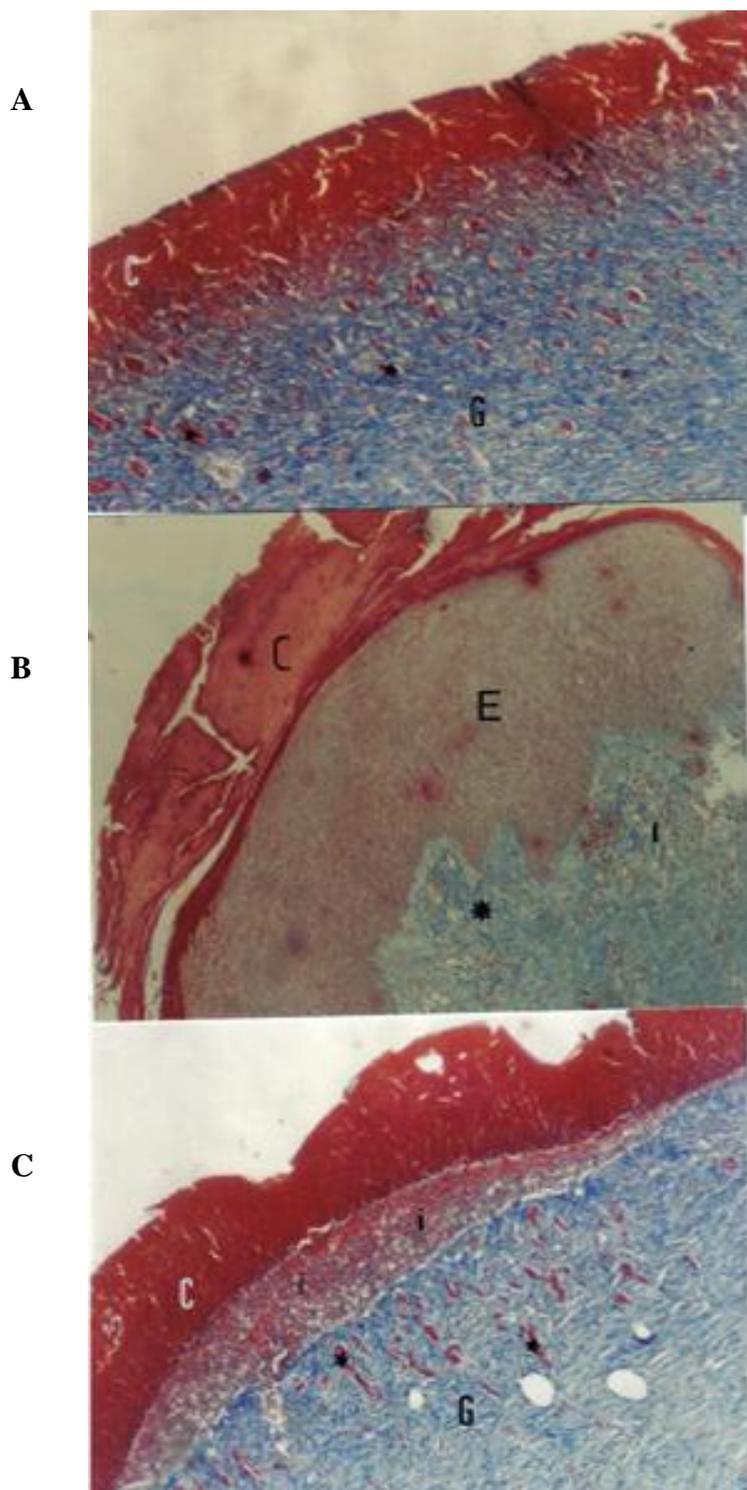


Figura 2. Aspectos histopatológicos das feridas ao 14º dia de evolução pós-cirúrgica. Tricrômico de Masson. A - 14º dia do grupo controle 100X; B - 14º dia grupo policaaju 100X e C – 14º dia grupo Jacaratia 100X. C- Crosta; i- Infiltrado inflamatório; E- Epitélio; G- Granulação

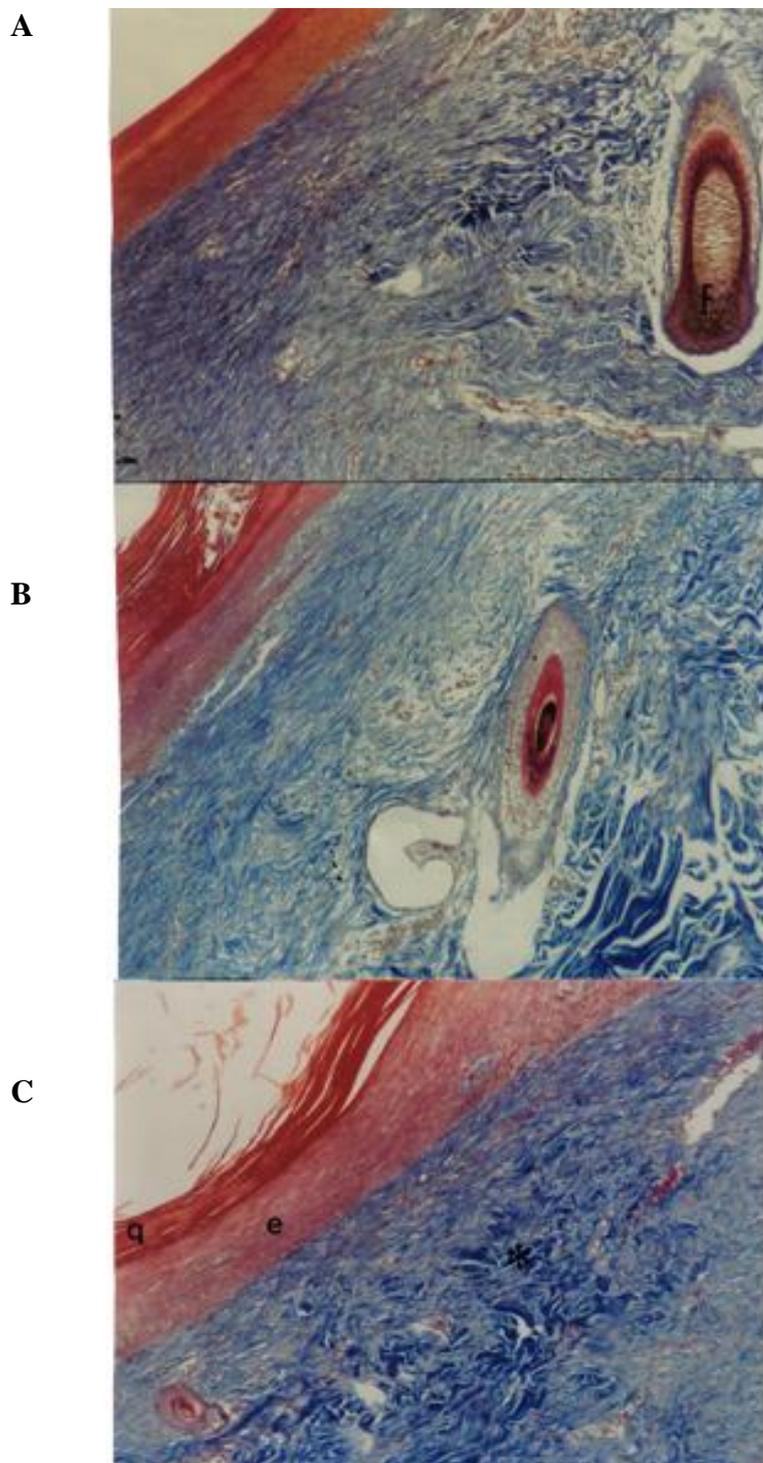


Figura 3. Aspectos histopatológicos das feridas ao 28º dia de evolução pós-cirúrgica. Tricrômico de Masson. A - 28º dia grupo controle 100X; B - 28º dia grupo policaju 100X e C – 28º dia grupo Jacaratia 100X. q- Queratina; e- epitélio; F- Folículo piloso

4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados conclui-se que não houve diferença, sob o ponto de vista histopatológico, entre as feridas tratadas topicamente com as pomadas do polissacarídeo proveniente do *Anacardium occidentale* e do extrato em pó da *Jacaratia corumbensis*, quando comparadas ao grupo controle.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÂNCIO, A. C. G. **Efeitos do ultra-som terapêutico na Integração de enxertos de pele total em coelhos.** 2003. 68 f. Tese (Mestrado em Bioengenharia) - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2003.

ANDERSON, D. Wound management in small animal practice. **In Practice.** march, p. 115-128, 1996.

ASPRES, N. et al. Imaging the skin. **Australasian Journal of Dermatology,** v. 44, p. 19 – 27, 2003.

BANKS, W. J. Sistema tegumentar. In: _____. **Histologia veterinária aplicada.** 2 ed. São Paulo: Manole, 1991. Cap. 20, p. 391 – 424.

BIONDO-SIMÕES, M. L. P., LIMA, E. J. B., ROSÁRIO, M. A. K. et al. Açúcar e ácido acexâmico na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira.,** v.8, n.2, p.83-86, 1993.

BONONI, V. L.; CAPELARI, M.; MAZIERO, R. et al. **Cultivo de cogumelos comestíveis.** São Paulo: Ícone, 1995. 206p.

CÂNDIDO, L. M. **NOVA ABORDAGEM NO TRATAMENTO DE FERIDAS.** SÃO PAULO: SENAC, 2001. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.FERIDOLOGO.COM.BR/ACONTECELIVRO.HTM](http://www.feridologo.com.br/acontecelivro.htm)> ACESSO EM: 15 FEV. 2006

CARVALHO, L.M..Potencial e Manejo de **Plantas Mediciniais** e Aromáticas na Agricultura ... O uso de **plantas mediciniais** tem sido prática consagrada na história da humanidade. Disponível em: <[http:// www.cpatc.embrapa.br](http://www.cpatc.embrapa.br)> Acesso em: 13 nov. 2005.

CAVALCANTI, N.B. et al. Mamãozinho de veado (*Jacaratia corumbensis* O.kuntze): Cultivo alternativo para alimentação animal na região semi-árida do Nordeste, **NET,** 2001 Disponível em <http://www.aguadechuva.hpg.ig.com.br/3simposio.htm>. Acesso em: 02 set, 2002.

CHAMPE, P.C.; HARVEY, R.A. Metabolismo dos Carboidratos. In: _____ Bioquímica Ilustrada. Cap. 11. Porto Alegre, 1997. p.125-129.

COHEN, I.R., DIELGEMANN, R.F., CROSSLAND, M.C. Os cuidados com a cicatrização das feridas. In: SCHWARTZ, S.I., SHIRES, G.T., SPENCER, F.C. **Princípios de Cirurgia**. México: Mc Graw/Hill/Interamericana, 1996. p.251-273.

COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; ROBBINS, S. L. Reparo dos tecidos: crescimento celular, fibrose e cicatrização das feridas. In: COTRAN, R. S., KUMAR, V., ROBBINS, S. L. Cap.4. **Pathologic basis of disease**. 6 ed, Philadelphia: W. B. Saunders, 2000.

DOCKHORN, L. F; ZANINI, S. A.; MÉLEGA, J. M. Enxertos de pele. In: MÉLEGA, J. M.; ZANINI, S. A.; PSILLAKIS, J. M. **Cirurgia plástica: reparadora e estética**. 2. ed. São Paulo: Medsi, 1992. Cap. 5, p. 35 – 42.

DUARTE, A.R. et al. Caracterização de uma protease coagulante do leite extraída de *Jacaratia corumbensis* O.Kuntze. 5º Seminário Brasileiro de Tecnologia Enzimática, 2002, DF. **Anais...** Brasília-DF, 2002.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. O tegumento comum. In: _____. **Tratado de anatomia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. Cap. 10, p. 277 – 291.

FIELDS, S. M., KOELLER, J. M. Biologic agents. In: Weiss, G. R. **Clinical oncology**. New Jersey: Prentice Hall, 1993, p.119-128.

FITCH, R.; SWAIM, S. The role of epithelialization in wound healing. **Comp. Cont. Edu.**, v. 17, n.2, p.167-177, 1995.

FOWLER, D. Principles of wound healing. In: HARRARI, J. **Surgical Complications and Wound Healing in the Small Animal Practice**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993. p.1-31.

HEDLUND, C. S. Cirurgia do sistema tegumentar. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2002. Cap. 13, p. 101 – 162.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Pele e Anexos. In: _____. **Histologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. Cap. 18, p. 303 – 314.

KENT LLOYD, K.D. Wound healing. In: AUR, J.A. **Equine Surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1992. Cap. 3, p. 38-45.

KOOPMANN, C. Cutaneous wound healing. **Otolaryngologic. Clin. North Am.**, v. 28, n.5, p.835-845, 1995.

MAC-GRAFH, M.H., SIMON, R.F. Wound geometry and the kinetics of wound contraction. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v.72, n.1, p.66-72, 1982.

MADDEN, J.; AREM, A. A cicatrização das feridas. Aspectos biológicos e clínicos. In: SABISTON, D. **Tratado de Cirurgia**. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. Cap. 10, v.1, p. 156-158, 1991

MODOLIN, M. Enxertos de pele. In: RAIÁ, A.A. **Clínica Cirúrgica Alípio Corrêa Netto**. São Paulo: Sarvier, 1992. Cap. 17, p. 153-157.

MORAES, N. I. Propedêutica arterial armada. IN:_____. **Propedêutica vascular**. 2. ed. São Paulo: Savier, 1988. Cap. 06, p. 54 – 81.

NECTOUX, J. L. Ultrasonografia vascular. In: BONAMIGO, T. P.; FRANKINI, A. D.; KOMLÓS. P. P. **Angiologia e cirurgia vascular**. Porto Alegre: AGE, 1994. Cap. 02, p. 13 -18.

OLIVEIRA, H. **Cadernos Técnicos da Escola Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v. 7, p. 7-21, 1992.

PAIM, C. B. V. et al. Enxerto autólogo de pele, em malha, com espessura completa, na reparação de feridas carpometacarpianas de cães. Resposta à irradiação laser AsGa. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 32, n. 3, p. 451 – 457, 2002.

PAIVA, M. G. **Utilização do polissacarídeo da goma do cajueiro (Anacardium occidentale L) em cicatrização experimental**. 2003. 56 f. Tese (Mestrado em Bioquímica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

PAVLETIC, M. M. Pele e órgãos anexos. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais: volume I**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993. Cap. 3, p. 323 – 333.

PEIXOTO, R.; SANTOS, D. Biofill: Uso e avaliação de uma película celulósica em lesões cutâneas. **Rev. Brás. Cir.**, v.78, n.2, 141-145, 1988.

PEREIRA, A. M.; ARIAS, M. V. B. Manejo de feridas em cães e gatos – revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo, SP, Ano VII, n. 38, p. 33 – 42, maio/jun., 2002.

POPE, E. Skin healing In: BOJRAB, M. **Diseases Mechanism In small animal surgery**. 2 ed. London: Philadelphia, p. 152-155, 1993.

RAHAL, S. C. et al. Enxertos cutâneos – revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo, SP, Ano IX, n. 49, p. 34 – 42, mar./abr., 2004.

RAMALHO, R. et al. Enxerto epidermogorduroso e suas aplicações. **Revista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica**, Rio de Janeiro, RJ, v. 12, n. 2, 1997.

ROCHA, C. **Utilização de polissacarídeo extraído da goma do cajueiro (Anacardium occidentale L.) na reabilitação de lesões experimentais.** ESO, xp, UFRPE, 2000.

RODRIGUES, J. F et al.. **Métodos de isolamento de gomas naturais: comparação através da goma de cajueiro (Anacardium occidentale L.),** Polímeros: Ciência e Tecnologia, ano III, n. 1, p. 31-36, 2001.

SANCHEZ NETO, R. et al. Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamentos com solução de papaína a 2%. **Acta Cir Bras**, v.8, n.1, p.18-23, 1993.

SCHIRATO, G.V. et al., O polisacarídeo do Anacardium occidentale l. na fase inflamatória do processo cicatricial de lesões cutâneas. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.149-154, jan./fev.2006.

SCHEAFFER, R. L.; MENDENHALL, W.; OTT, L. **Elementary survey sampling.** Boston, Duxbury, 1979, p. 48.

SILVA, J. A. A. da; SILVA, I. P. da. **Estatística experimental aplicada à ciência florestal.** 2. ed. Recife: Imprensa Universitária (UFRPE), 1985. 292 p.

STEED, D.L. Papel dos fatores de crescimento na cicatrização das feridas. In: BARBUL, A. **Clínica Cirúrgica da América do Norte.** Rio de Janeiro: Interlivros, v.3, p.571-582, 1997.

STRACHAN, D. Topical therapy of wounds. **Aust. Vet. Pract.**, v. 25, n. .1, p., 1996.