

AÇÃO DE PRODUTOS FITOTERÁPICOS IN VIVO

Data de aceite: 01/11/2023

Francisco Marlon Carneiro Feijó

Fran Erley Sousa Oliveira

Nilza Dutra Alves

Caio Sergio Santos

Gardenia Rodrigues Oliveira

João Mauricio Ferreira Aguiar

Alysson Vinicius Benevides Marinho

Cristiane Ribeiro Amorim

Khaled Salim Dantas Abi Faraj

Paula Vivian Feitoza dos Santos

período de 2.838 a 2.698 a.C., quando o imperador chinês Shen Nung catalogou 365 ervas medicinais e venenosas (FIRMO *et al.*, 2011). Já no Brasil, o uso de plantas medicinais foi inicialmente feito pelos indígenas, ocorrendo no período da colonização, com a miscigenação das culturas indígenas, africanas e europeias, as quais foram influenciadoras no uso de ervas medicinais no Brasil (SOUZA; RODRIGUES, 2016).

O laboratório de Microbiologia Veterinária (LAMIV), na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), tem efetivado pesquisa de fitoterápicos desde o ano de 2011. Desde então, foram realizados os seguintes trabalhos: Aspectos tecnológicos e sociais do potencial antimicrobiano de plantas do semiárido sobre cepas bacterianas isoladas de caprinos (MEDEIROS, 2013); Aspectos ambientais e sociais quanto ao uso de antissépticos naturais em tetos de cabras leiteiras em um assentamento no município de Mossoró-RN (AMORIM, 2013); Análise da entrecasca do cajueiro

INTRODUÇÃO

A utilização de fitoterápicos em animais em diferentes espécies é uma prática bastante difundida no Nordeste do Brasil. A utilização dos produtos naturais surgiu com a humanidade para a prevenção e tratamento da contaminação por microrganismos. Os primeiros registros do seu uso ocorreram na China, no

(*Anacardium occidentale*) e da ameixa do mato (*Ximenia americana*) no coto umbilical de caprinos e ovinos como antisséptico natural (FARAJ, 2015); Potencial antimicrobiano do gel à base de *Caesalpinia* na antissepsia de coto umbilical em caprinos (AGUIAR, 2016); Atividade do ácido undecilênico como antisséptico em cães (MARINHO, 2017); Produção de gel antisséptico à base de folha e flor de jucá (*Caesalpinia uínos*) e cajá (*Spondias mombin* L.) em coto umbilical de gatos (*Felis catus*) recém-nascidos e em feridas cirúrgicas de gatos (*Felis catus*) submetidos à orquiectomia e ovariosalpingohisterectomia (DANTAS, 2018); Produção de gel antisséptico de jucá para aplicação em coto umbilical de felinos recém-nascidos, em ferida cirúrgica pós ovariohisterectomia (MEDEIROS, 2018); Utilização do extrato de *Spondia mombim* como antisséptico em castrações de suínos (OLIVEIRA, 2018) e O uso de *Spondia mombim* em dermatite bacteriana em gatos (SOUZA, 2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A seguir serão caracterizados os procedimentos necessários para realização de experimentos com animais em testes com produtos oriundos de plantas com potencial fitoterápico.

a. Animais

Os animais utilizados em experimentos devem ser saudáveis, com escore corporal adequado, os quais devem ser separados em grupos e identificados através de números e marcados com fitas de diferentes cores. Esses cuidados devem ser necessários para a condução do trabalho de forma adequada para a devida colheita de dados. As pesquisas foram realizadas principalmente na espécie caprina, mas também foi observada a ação de antissépticos e antimicrobianos em bovinos, ovinos, suínos, caninos e suínos.

b. Comitê de Ética em Uso de Animais

As pesquisas que utilizam animais devem ser autorizadas por um comitê de ética para uso de animais com o intuito de manter o seu bem-estar, de acordo com o Conselho Nacional de Controle em Experimentação Animal. Todos os resultados descritos foram autorizados por um Comitê de Ética em Uso de Animais (CEUA).

c. Colheita

A colheita deve ser realizada no mesmo horário, durante todo o experimento, seja uma ou duas vezes durante o dia. As amostras devem ser condicionadas em refrigeração (5° a 8°C), durante o transporte ao laboratório para análises do material biológico. As amostras de todos os experimentos realizados foram tecidos de locais onde os antissépticos alternativos foram administrados, como células de pele e do pavilhão auricular.

ANIMAIS DE PRODUÇÃO – CAPRINOS, OVINOS BOVINOS E SUÍNOS

a. Caprinos

A prevenção da mastite é uma necessidade para as propriedades que têm animais de produção leiteira. Muitos antissépticos são utilizados na rotina, como o iodo e o cloro, que agem de forma a reduzir a carga microbiana precursora da mastite (AZIZOGLU *et al.*, 2013). Já o hipoclorito de sódio a 2%, iodo a 0,03% e clorexidina a 0,3% são os componentes mais utilizados no pre-dipping; já no pós-dipping, são iodo a 0,7-1,0%, clorexidina a 0,5-1,0% e cloro a 0,3-0,5% (SANTOS; FONSECA, 2006). Como forma de minimizar os resíduos desses compostos no animal e na natureza, foram realizados experimentos com compostos naturais em matrizes caprinas leiteiras. Nessa espécie animal, foram realizados experimentos utilizando-se extratos hidroalcoólicos e decoctos como função de antissépticos.

Esses antissépticos foram utilizados na fase de pós-dipping, e os fitoterápicos utilizados foram *Spondias mombin* L. (cajá) 3mg/ml, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) 80mg/ml e *Cnidoscopus phyllacanthus* (faveleira) 80mg/ml. As concentrações citadas foram utilizadas de acordo com a eficiência verificada em testes *in vitro* através da técnica em poço. É observado que os fitoterápicos utilizados reduziram em mais de 90% a população de bactérias do teto da glândula mamária dos animais utilizados, afirmando o potencial dessas plantas como antissépticos alternativos (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de unidade formadora de colônias após a utilização de fitoterápicos como ação pós-dipping utilizando a forma de extração hidroalcoólica

Fitoterápico	Número de colônias (ufc)
<i>Spondias mombin</i> L. 3 mg/ml	2170,17
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul. 80 mg/ml	1 503,30
<i>Cnidoscopus phyllacanthus</i> 80mg/ml	929,69
Iodo	487,71
Água Destilada	48779,43

Fonte: Amorim (2013)

Algumas bactérias foram isoladas de glândula mamária – *Staphylococcus coagulase* negativa, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus* sp., *Enterobacter* sp., *Bacillus megaterium*, *Corynebacterium* sp. grupo das corineformes após o uso de *Spondias mombin* L. (cajá) 3mg/ml, *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) (80mg/ml) e *Cnidoscopus phyllacanthus* (faveleira) (80mg/ml). Mas essa questão é justificada pela capacidade de resistência de alguns microbianos, devendo ser investigada a causa dessa resistência.

A eficiência dos extratos também foi observada através da contagem do número de coliformes termotolerantes (MEDEIROS, 2013), pois não foi observada a presença de *Escherichia coli*, ocorrência verificada quando não utilizados produtos antissépticos convencionais ou alternativos.

Medeiros (2013) detectou a presença de taninos, flavonoides, catequinas, xantonas para cajá (*Spondia mombim*). Já Amorim (2013) verificou a presença de alcaloides e triterpenoides em *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira) e *Cnidocolus phyllacanthus* (faveleira). Esses compostos químicos possivelmente inibiram a ação em bactérias de glândula mamária. Taleb-Contini *et al.* (2003) demonstraram atividade antimicrobiana de oito flavonoides e cinco esteroides isolados de duas espécies vegetais de *Chromolaena*, principalmente contra bactérias Gram positivas (*Staphylococcus* sp. e *Streptococcus* sp.). E ainda de acordo com Monteiro (2005), várias bactérias são sensíveis aos taninos, dentre elas, *Bacillus anthracis* e *Shigella dysenteriae*

A onfaloblastite é uma enfermidade muito comum em recém-nascidos das espécies bovina, caprina e ovina. Assim, foi utilizado o fitoterápico utilizado o jucá (*Libidia ferrea*) como uma alternativa de antisséptico natural. Essa árvore é nativa do Brasil e aparece como opção para a formulação de um gel com propriedades antissépticas, confeccionado a partir do extrato obtido de suas folhas com a concentração de 1% (1mg/ml). Nesse experimento, foram utilizados cabritos neonatos (um dia de vida) de uma propriedade rural familiar no município de Mossoró-RN (Figura 1), sendo estabelecidos três grupos homogêneos de cinco animais. Cada grupo foi submetido a um tipo de tratamento (gel de jucá a 1%, iodo a 2% e água destilada), aplicados em visitas diárias ao longo de cinco dias. Ainda foram monitorados sinais inflamatórios locais (eritema, edema e presença de exsudato) e feita a mensuração do diâmetro do coto umbilical.

O número de bactérias mesófilas após a ação de antissépticos alternativos e convencionais após 72 horas está descrito na Tabela 2. No grupo submetido ao tratamento com *Libidia ferrea* (jucá) (figura 1), o diâmetro da base do coto umbilical foi reduzido em 28,8% após três dias de tratamento, em comparação com 33,9% e 15,38% de redução dos grupos tratados com iodo a 2% e água destilada, respectivamente. (figura 2). A análise do aspecto inflamatório externo do coto umbilical não apresentou diferenças significativas dentre os tratamentos realizados no período de três dias.

Tabela 2 – Número inicial e final de unidade formadora de colônias, diferença percentual de Jucá (*Casaepinia férrea*) utilizado como antisséptico

Tratamento	U.F.C. Inicial	U.F.C. Final	Diferença Percentual
Gel de jucá a 1%	1035	188	- 81,8%
Solução iodada a 2%	131	3,3	- 97,4%
Água destilada	345,6	515,6	+ 49,2%

Fonte: Aguiar (2016)

A ação antimicrobiana de *Libidia ferrea* está baseada provavelmente na presença de ácido gálico, lectina, lupeol, α -amirina e flavonoides (quercetina, isoorientina, vitexina e orientina), de acordo com Port's (2011). Os principais mecanismos de ação desses compostos naturais são a desintegração da membrana citoplasmática, a alteração do fluxo de elétrons, a desestabilização da força próton motriz (FPM), a coagulação do conteúdo da célula e o transporte ativo. Nem todos os mecanismos de ação agem em alvos específicos, podendo alguns sítios serem afetados em consequência de outros mecanismos (BURT, 2004). Dessa forma, observa-se a *Libidia ferrea* como um promissor antisséptico em umbigos de caprinos



Figura 01: Animais tratados com *Caselpinia férrea*

Fonte: Aguiar (2016)



Figura 02: Mensuração do diâmetro do coto umbilical

b. Bovinos

Um estudo foi realizado a fim de observar a capacidade antisséptica de *Spondia mombim* em matrizes bovinas. Os animais eram mantidos com o ácido láctico como antisséptico convencional. Dessa forma, foi realizado um estudo comparativo com iodo a 2%, ácido láctico a 2%, *Spondia mombin* a 20mg/ml e água destilada. Foi observado como resultado o extrato de *S. mombin* e iodo obtendo uma média de 1026,7 e 1025,5 UFC/cm², respectivamente. Comportamento diferente foi observado nos animais que utilizaram ácido láctico e água, com tendência ao aumento das UFCs, obtendo médias de 1210,1 e 1663,8 UFC/cm², respectivamente (Tabela 3). Em relação às alterações patológicas, foram encontradas alterações hiperemia e edema em animais quando tratados com água, provavelmente relacionadas a um processo de infecção/inflamação latente quando verificada a presença de mastite em bovinos. Deve-se ainda observar que as alterações de hiperemia, edema, secreção, calor e dor foram observadas quando utilizado o ácido láctico.

Não obstante, não houve alterações clínicas nos animais submetidos ao tratamento com iodo e decocto de *S. mombim*.

Tabela 3 – Número de unidade formadas de colônias ao longo do tempo utilizando como antisséptico alternativo *Spondia mombim* L

Fitoterápico	Número de colônias (ufc)
<i>Spondias mombim</i> L. 3 mg/ml	1026,7
Ácido láctico a 2%	1025,5
Iodo a 2%	1210,1
Água Destilada	1663,8

Fonte: Fernandes (2019)

c. Suínos

A castração de leitões é uma prática comum na suinocultura, na qual o antisséptico mais utilizado em granjas de suínos é o iodo a 2%. Considerando que a utilização de plantas medicinais como antissépticos caracteriza-se como uma atividade transmitida entre as gerações, sendo uma forma alternativa usada por criadores de animais, foi objetivo do trabalho avaliar a capacidade antisséptica do decocto produzido a partir das folhas de *Spondias mombim* 3mg/ml em feridas cirúrgicas de leitões recém-submetidos à orquiectomia. Nove leitões de uma propriedade rural na cidade de Governador Dix-sept Rosado foram submetidos à orquiectomia e acompanhados durante cinco dias. A aplicação de tintura de iodo e o antisséptico alternativo apresentaram medias semelhantes, nas quais o iodo apresentou 4,28 UFC e o extrato à base de *Spondia mombim* apresentou 4,29 UFC (Tabela 4), não apresentando diferenças entre os antissépticos. Dessa forma, podemos concluir que o *Spondia mombim* pode ser utilizado como antisséptico alternativo para castrações de suínos, tornando a técnica com menor resíduo ambiental.

Tabela 4 – Número de unidades formadoras de colônia após utilização de extrato à base de *Spondias mombim* L como antisséptico alternativo em castrações de suínos

Fitoterápico	Número de colônias (ufc)
<i>Spondias mombim</i> L. 3 mg/ml	4,29
Iodo	4,28

Fonte: Oliveira et al (2019)

Não foram verificados eritema, presença de secreção, prurido e dor durante o processo de aplicação do antisséptico alternativo *Spondia mombim* (Figuras 3 e 4).



Figura 03: Suínos castrados e mantidos com antisséptico *Spondia mombim*

Fonte: Oliveira (2019)

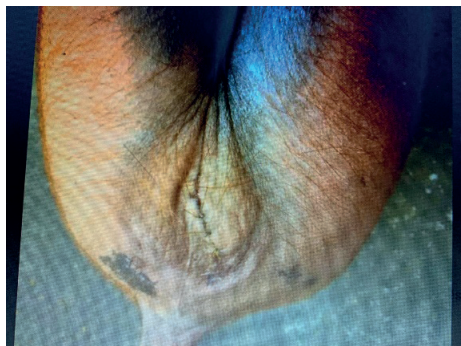


Figura 04: Ferida cirúrgica no 4^a dia com a utilização de *Spondia mombim*

ANIMAIS DE COMPANHIA - CÃES E GATOS

a. Caninos

Em relação ao aumento do número de microrganismos multirresistentes em ambientes hospitalares e em outros serviços de saúde, os antissépticos ainda continuam desempenhando um papel importante no controle das infecções hospitalares, atuando de forma a minimizar a disseminação de microrganismos (SALVAGE *et al.*, 2014). O ácido undecilênico é um dos derivados mais valiosos do óleo de mamona (*Ricinus communis*), fabricado a partir da pirólise do óleo. A pirólise em altas temperaturas (400°C) divide a molécula do ácido ricinoleico no grupo hidroxila para formar heptaldeído, ácido undecilênico e outros produtos secundários. Os dois produtos principais, ácido undecilênico e heptaldeído, são matérias-primas importantes para a fabricação de compostos poliméricos, farmacêuticos e cosméticos. O ácido undecilênico possui uma longa história como droga antifúngica, sendo muito usado para tratar alguns tipos de infecções por fungos (MUTLU; MEIER, 2010). Um estudo avaliou a ação do ácido undecilênico, extraído a partir do óleo de mamona (*Ricinus communis*) como antisséptico em cães. Foi realizada uma coleta, amostra-controle no coxim do membro anterior direito e, em seguida, o animal foi posto em um protótipo de esteira antisséptica de 80cm, por tempo mínimo de 1 minuto. Esse protótipo de esteira, fabricado com a resina da mamona, recoberto com tapete adesivo impregnado com o ácido undecilênico, com concentração de 1,8% no látex do papel, foi utilizado na tentativa de reduzir a população de microrganismos mesófilos aeróbios presente nos coxins desses animais e promovendo a redução da propagação de agentes possivelmente patogênicos. Posteriormente, uma nova coleta, amostra-teste, no coxim

do membro anterior esquerdo, foi realizada. As amostras-controle e teste foram colhidas por meio de suabes esterilizados e foi verificado que 35 animais tiveram mais de 50% de redução de bactérias no coxim plantar do animais (Gráfico 1).

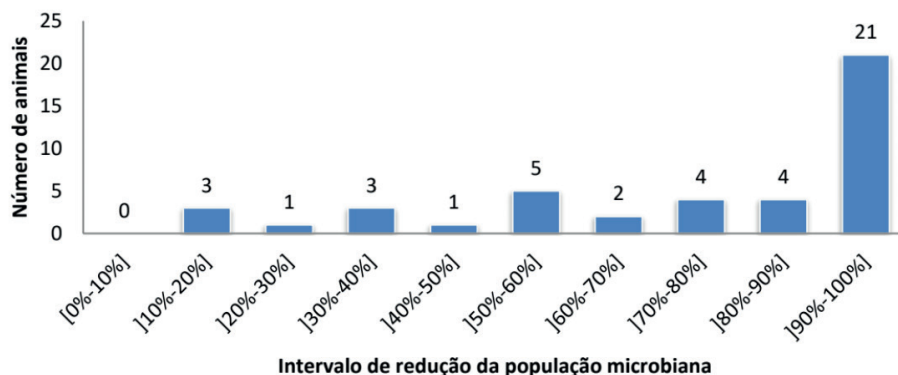


Gráfico 01: Número de animais quanto ao percentual de redução da população microbiana submetido ao ácido undecilênico com concentração de 1,8%.

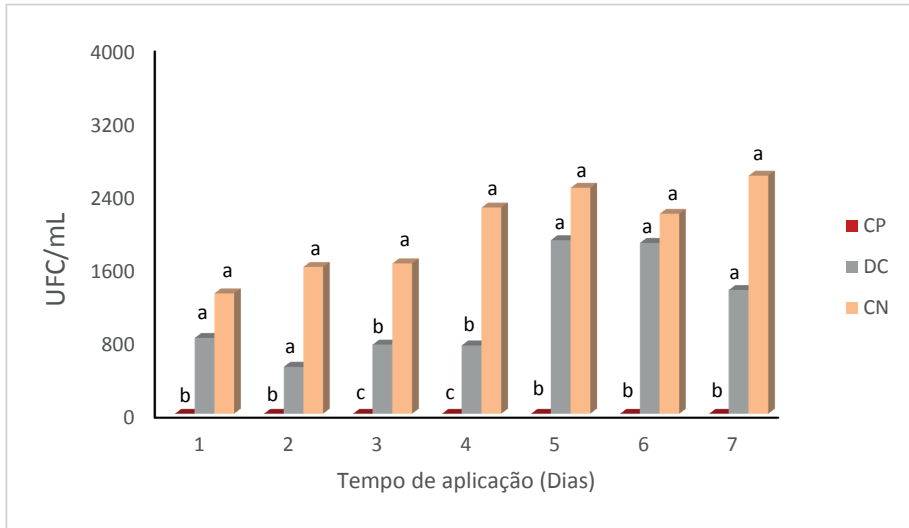
Fonte: Marinho et al (2018)

Dessa forma, foi demonstrado que produtos a base de mamona, destacando o ácido undecilênico, pode ser um excelente antisséptico alternativo para cães.

b. Felinos

Ovarisalpingohisterotectomia e orquiectomia são procedimentos cirúrgicos frequentemente empregados na clínica cirúrgica de felinos. Geralmente, são utilizados antissépticos convencionais, como iodo a 2% ou clorexidine a 0,2%. Animais alérgicos a esses antissépticos devem utilizar um fármaco alternativo. Uma possibilidade é uma solução à base de *Spondia mombin*, na concentração de 100mg/ml. Assim, foi avaliada a eficiência do decocto das folhas de cajá (*Spondias mombin* L.) como antisséptico no pós-cirúrgico de animais submetidos à orquiectomia e ovariosalpingohisterectomia. Para tal, foram submetidos à castração animais da espécie felina, sem raça definida, divididos em três grupos: o primeiro grupo como controle positivo com solução alcoólica de clorexidine a 0,5%; o segundo, como controle negativo com água destilada estéril; e o grupo teste com o decocto de cajá a concentração de 100mg/mL. Todos os animais, independentemente da idade e sexo, tiveram cicatrização visível em tempo similar. Animais tratados com o decocto apresentaram uma redução significativa do crescimento bacteriano. Como se observa no Gráfico 2 a seguir, animais tratados com água destilada estéril (controle negativo) foram aqueles que tiveram o maior número de microrganismos encontrados, haja vista que a água em si não possui nenhuma capacidade de inibir bactérias. Entretanto, os animais tratados com *Spondias mombin* L. apresentaram um número significativamente reduzido de crescimento bacteriano.

Gráfico 2 – Contagem de bactérias no período de sete dias após cirurgia, Mossoró/RN, 2018



Fonte: Dantas et al. (2020)

Os resultados com clorexidine foram melhores, pois esse antisséptico se caracteriza por ser um detergente catiônico, da classe das biguanidas, disponível nas formas de acetato, hidrocloreto e digluconato, sendo este último o sal mais comumente empregado em fórmulas e produtos, que possui um amplo espectro de ação, agindo sobre bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, fungos, leveduras e vírus lipofílicos (TORTORA *et al.*, 2017). No entanto, observou-se uma melhor cicatrização das feridas cirúrgicas daqueles tratados com *Spondia mombim* L., Castejon (2011) relata em seu trabalho que é atribuída aos taninos a estimulação de células fagocíticas, bem como de atividades anti-infecciosas. Dessa forma, verifica-se que *Spondia mombim* pode ser utilizado como antisséptico em castrações (Figura 5).

Figura 05: Ferida cirúrgica em processo de cicatrização após ovariectomia utilizando *Spondia mombim* no 7 dia.



Fonte: Dantas et al. (2020)

Dermatites em Felinos

Dermatite em felinos tem uma ocorrência comum na clínica médica de animais de companhia e uma alta frequência de resistência a antimicrobianos convencionais. Dessa forma, foi utilizado um creme à base de *Spondia mombim* a 1% em nove animais (A, B, C, D, E, F, G, H, I) que apresentavam lesões cutâneas infeccionadas. Esse tratamento foi realizado mediante autorização dos seus tutores. Os animais foram tratados por 21 dias com aplicação da pomada sobre as lesões na pele. No primeiro dia de atendimento de cada animal do experimento (Dia 0), foram coletadas amostras biológicas das lesões. Esse mesmo procedimento se repetiu nos dias 7, 14 e 21. Essas amostras biológicas coletadas foram processadas em laboratório, semeadas em Agar sangue de carneiro e meio de cultura MacConkey. Em seguida, realizou-se a diluição seriada em 10^1 , 10^2 e 10^3 e semeadura de 0,1ml de cada diluição em Agar Soya bean. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 48h. Após o período de incubação foi realizada a contagem de unidades formadoras de colônias (UFC).

Na análise dos resultados, no dia zero (0), houve crescimento bacteriano em todas as amostras coletadas e semeadas em Agar Soya bean, sendo que a contagem bacteriana foi de $7,0 \times 10^5$ UFC/g, $3,2 \times 10^4$ UFC/g, $1,48 \times 10^6$ UFC/g, $4,0 \times 10^5$ UFC/g, $4,63 \times 10^5$ UFC/g, $1,57 \times 10^6$ UFC/g, $1,76 \times 10^5$ UFC/g, $6,0 \times 10^2$ UFC/g e $3,96 \times 10^4$ UFC/g para os animais A, B, C, D, E, F, G, H e I respectivamente. No dia 7, a contagem bacteriana foi de $7,0 \times 10^2$ UFC/g, $3,0 \times 10^2$ UFC/g, $6,0 \times 10^3$ UFC/g, $1,95 \times 10^3$ UFC/g e $2,3 \times 10^3$ UFC/g para os animais A, B, C, D e F. Para os animais E, G, H e I não houve formação de colônias nesse dia. Já no dia 14, apenas o animal A apresentou contagem bacteriana de $4,0 \times 10^2$ UFC/g (para os demais animais não houve formação de colônias nesse dia. No dia 21, não houve formação de colônias bacterianas para nenhum animal do experimento (Tabela 5). Esses dados são justificados pela capacidade antimicrobiana *in vitro* de *Spondia mombim* descrito por Leonez *et al.* (2018) em bactérias Gram positivas.

Tabela 5 – Número de bactérias em animais com dermatite bacteriana tratados com creme à base de *Spondia mombim*

Animal	Dia 0	Dia 7	Dia 14	Dia 21
A	$7,0 \times 10^5$ UFC/g	$7,0 \times 10^2$ UFC/g	$4,0 \times 10^2$ UFC/g	-
B	$3,2 \times 10^4$ UFC/g	$3,0 \times 10^2$ UFC/g	-	-
C	$1,48 \times 10^6$ UFC/g	$6,0 \times 10^3$ UFC/g	-	-
D	$4,0 \times 10^5$ UFC/g	$1,95 \times 10^3$ UFC/g	-	-
E	$4,63 \times 10^3$ UFC/g	-	-	-
F	$1,57 \times 10^6$ UFC/g	$2,3 \times 10^3$ UFC/g	-	-
G	$1,76 \times 10^5$ UFC/g	-	-	-
H	$6,0 \times 10^2$ UFC/g	-	-	-
I	$3,96 \times 10^4$ UFC/g	-	-	-

Fonte: Santos et al (2022)

Na Figura 6, pode-se observar a capacidade do creme à base de *Spondia mombin* ao longo de 21 dias devido à presença de ácido anacárdico, que possui a capacidade de inibir a β -lactamase (CORREIA; DAVID; DAVID, 2006).

Figura 06: Análise de lesão de pele ao longo de 21 dias tratada com creme a base de *Spondia mombin* a 1% justificado pela atividade antimicrobiana do ácido anacárdico.



Fonte: Santos et al. (2022)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os fitoterápicos descritos nas suas diversas formas como extrato ou ainda como decocto podem ser utilizados como antissépticos alternativos nas diversas espécies de animais, minimizando as patologias de dermatite e mastite em animais de produção ou de companhia. Os benefícios aos animais são comprovados. Além de minimizar os custos para os tutores e contribuir para uma menor taxa de resíduos tóxicos ao ambiente. Pesquisas devem ser aprimoradas quanto aos diversos princípios ativos que constituem os fitoterápicos que agem isoladamente ou em sinergismo.

REFERÊNCIAS

- MALDANER, G.; ILHA, V.; GIACOMELLI, S. R. et al. Estudo da relação estrutura atividade antimicrobiana de alcalóides ciclopeptídicos e ciclopeptídeo neutro de *Condalia buxifolia* e *Scutia buxifolia* pertencentes à família Rhamnaceae. **Sociedade Brasileira de Química (SBQ). 30a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007**
- MONTEIRO, J.M.; NETO, E.M.DE F. L.; AMORIM, E. L. C. DE. Teor de taninos em três espécies medicinais arbóreas simpátricas da caatinga. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.999-1005, 2005.
- TALEB-CONTINI, S. H.; SALVADOR, M. J.; WATANABE, E. et al. Antimicrobial activity of flavonoids and steroids isolated from two *Chromolaena* species. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.39, n. 4, 2003.
- BURT, Sara. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods— a review. **International Journal of Food Microbiology**, v. 94, p.223-253, 2004.
- PORT'S, P. S. **Compostos fenólicos e potencial antioxidante de ervas consumidas na região amazônica brasileira**. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. 82p.

AZIZOGLU, R. O. et al. Bovine *Staphylococcus aureus*: Dose response to iodine and chlorhexidine and effect of iodine challenge on antibiotic susceptibility. **Journal of Dairy**, v. 96, n2, p.993-999, 2013.

SANTOS M. V.; FONSECA L. F. L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite**. Editora Manole, Barueri, p.314, 2006.

Medeiros, A. J.D. **Aspectos tecnológicos e sociais do potencial antimicrobianas de plantas do semiárido sobre cepas bacterianas isoladas de caprinos**. -- Dissertação de Mestrado Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2013, 118p.

AMORIM, C. R.L. **Aspectos ambientais e sociais quanto ao uso de antissépticos naturais em tetos de cabras leiteiras em um assentamento no município de Mossoró-RN**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, 2013, 89p.

FARAJ, K.S.A.D. **Análise da entrecasca do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e da ameixa do mato (*Ximenia americana*) no coto umbilical de caprinos e ovinos como antisséptico natural** . Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoro, Rn, 2015, 115f.

SALVAGE, R.; HULL, C. M.; KELLY, S. L. Use of 70% alcohol for the routine removal of microbial hard surface bioburden in life science cleanrooms. **Future Microbiology**, v.9, n.10, p.1123–1130, 2014.

MUTLU, H.; MEIER, M. A. R. Castor oil as a renewable resource for the chemical industry. **Europe Journal Lipid Scienc Technology**, v. 112, p. 10-30, 2010.

CASTEJON, Fernanda Vieira. **TANINOS E SAPONINAS**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Animal, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. 26f.

Tortora, Gerard J. **Microbiologia** [recurso eletrônico] / Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case ; tradução: Aristóboles Mendes da Silva ... [et al.] ; revisão técnica: Flávio Guimarães da Fonseca. – 10. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2012.

FIRMO, W.C.A.; MENEZES, M.J.M.; PASSOS, C.E.C.; DIAS ALVES, L.P.L.; DIAS, I.C.L.; NETO, M.S.; OLEA, R.S.G. Historical context, popular use and scientific conception on medicinal plants. *Cad. Pesq., São Luís*, v.18, n.especial, p.90-95, 2011.

SOUZA, D. R.; RODRIGUES, E. C. A. M. S. Plantas Medicinais: Indicação de raizeiros para o tratamento de feridas. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. v. 29, n. 2, p. 198-203. 2016.

CORREIA, Suzimone de J.; DAVID, Juceni P.; DAVID, Jorge M.. Metabólitos secundários de espécies de Anacardiaceae. **Quím. Nova**, São Paulo , v. 29, n. 6, p. 1287-1300, Dec. 2006 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000600026&lng=en&nrm=i>. access on 06 Apr. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422006000600026>.