

## Efeitos do uso de Aloe Vera na cicatrização de feridas

Effects of using Aloe Vera on wound healing

Efectos del uso de Aloe Vera en la cicatrización de heridas

Haidyne Serra Lobão Lira<sup>1</sup>, Hélio Fortes Napoleão do Rêgo Neto<sup>1\*</sup>, Luiz Ferreira de Freitas Martins Neto<sup>1</sup>, Matheus Augusto de Moraes Araujo<sup>1</sup>, Rodrigo Antonio Rosal Mota<sup>1</sup>, Mateus Menezes Monte<sup>1</sup>, Adoaldo Fernandes Gomes Neto<sup>1</sup>, Carlos Antonio Meneses Carlos Filho<sup>2</sup>, Deuzuita dos Santos Freitas Viana<sup>2</sup>, Karinne Sousa de Araújo<sup>1</sup>.

---

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar o efeito do extrato da folha de babosa na cicatrização de lesões experimentais. **Métodos:** Consiste em uma pesquisa prática de abordagem quantitativa e objetivo experimental comparativo, utilizando cinco grupos de ratos de raça Wistar (*Ratus norvegicus*). Destes, o grupo A foi o grupo controle, submetido a lavagem com soro fisiológico; o grupo B recebeu a pomada Nebacetin; por fim, os grupos C, D e E formam o grupo teste, nos quais foram utilizadas diferentes concentrações do extrato de *Aloe vera* (20%, 50% e 100%, respectivamente). Analisou-se os cortes teciduais a níveis microscópicos e macroscópicos. **Resultados:** Na análise macroscópica, observou-se que os grupos D e E obtiveram uma ótima resposta cicatricial, assemelhando-se ao grupo controle. Já na análise microscópica, os grupos D e E foram os que apresentaram, em sua maioria, infiltrado inflamatório leve, além da ausência de focos hemorrágicos, confirmando os achados da análise macroscópica. **Conclusão:** O uso do *aloe vera* apresentou benefícios quando comparado ao grupo controle na velocidade de cicatrização e a evolução das lesões. Portanto, essa pesquisa conclui que o extrato de *Aloe vera* é uma boa alternativa para a cicatrização de feridas por ser pouco custosa e de fácil acesso.

**Palavras-chave:** Aloe vera, Cicatrização, Babosa.

---

### ABSTRACT

**Objective:** To analyze the effect of aloe leaf extract on the healing of experimental lesions. **Methods:** It consists of a practical research with a quantitative approach and comparative experimental objective, using five groups of Wistar rats (*Ratus norvegicus*). Of these, group A was the control group, subjected to washing with saline; group B received Nebacetin ointment; finally, groups C, D and E form the test group, in which different concentrations of Aloe vera extract were used (20%, 50% and 100%, respectively). Tissue cuts at microscopic and macroscopic levels were analyzed. **Results:** In the macroscopic analysis, it was observed that groups D and E obtained an excellent healing response, similar to the control group. In microscopic analysis, groups D and E were the ones that presented, mostly, mild inflammatory infiltrate, in addition to the absence of hemorrhagic foci, confirming the findings of the macroscopic analysis. **Conclusion:** The use of aloe vera showed benefits when compared to the control group in the speed of healing and the evolution of the lesions. Therefore, this research concludes that Aloe vera extract is a good alternative for wound healing because it is inexpensive and easily accessible.

**Keywords:** Aloe vera, Healing, Babosa.

---

<sup>1</sup> Centro Universitário – UniFacid Wyden, Teresina – PI.

<sup>2</sup> Centro Universitário Uninovafapi, Teresina – PI.

\*E-mail: [helionapoleao@hotmail.com](mailto:helionapoleao@hotmail.com)

## RESUMEN

**Objetivo:** analizar el efecto del extracto de hoja de aloe en la curación de lesiones experimentales. **Métodos:** Consiste en una investigación práctica con un enfoque cuantitativo y un objetivo experimental comparativo, utilizando cinco grupos de ratas Wistar (*Ratus norvegicus*). De estos, el grupo A fue el grupo control, sometido a lavado con solución salina; el grupo B recibió un güento de nebacetina; finalmente, los grupos C, D y E forman el grupo de prueba, en el que se usaron diferentes concentraciones de extracto de Aloe vera (20%, 50% y 100%, respectivamente). Se analizaron cortes de tejido a niveles microscópicos y macroscópicos. **Resultados:** En el análisis macroscópico, se observó que los grupos D y E obtuvieron una excelente respuesta curativa, similar al grupo control. En el análisis microscópico, los grupos D y E fueron los que presentaron, en su mayoría, infiltrado inflamatorio leve, además de la ausencia de focos hemorrágicos, lo que confirma los hallazgos del análisis macroscópico. **Conclusión:** El uso de aloe vera mostró beneficios en comparación con el grupo de control en la velocidad de curación y la evolución de las lesiones. Por lo tanto, esta investigación concluye que el extracto de Aloe vera es una buena alternativa para la curación de heridas porque es económico y de fácil acceso.

**Palabras clave:** Aloe vera, Cure, Babosa.

---

## INTRODUÇÃO

A cicatrização de feridas é um processo complexo que envolve a organização de células, sinais químicos e matriz extracelular com a intenção de reparar o tecido (MENDONÇA RJ e COUTINHO-NETTO J, 2009). O início da cicatrização ocorre após a ocorrência de uma ferida, definida como uma lesão corporal que normalmente envolve laceração ou ruptura de uma membrana e danos aos tecidos subjacentes. A lesão superficial pode ocorrer pela ação de agentes mecânicos ou térmicos, que levam à ruptura da pele ou de outros órgãos e danos ao tecido e sua vascularização (MEDEIROS AC e DANTAS FILHO AM, 2016).

Esse processo compreende três fases principais e sobrepostas: inflamatória, proliferativa e de remodelação. Inicialmente, após uma ferida, ocorre uma série de fenômenos vasculares, hemostáticos e coagulativos, seguidos de mecanismos celulares (migração de leucócitos, monócitos, neutrófilos e, posteriormente, macrófagos para o local da lesão). Após isso, inicia-se a reepitelização (com a formação de uma nova barreira), a angiogênese e a fibroplasia, responsável pela reestruturação da derme. Por fim, ocorre a deposição do coágulo de fibrina que será gradualmente substituído por tecido de granulação (LAUREANO A e RODRIGUES AM, 2011).

Nesse âmbito, o uso de plantas medicinais surge como uma alternativa, por apresentarem maior facilidade quanto ao acesso, custo e manipulação, passam a atuar como a primeira ou talvez única escolha de acesso à saúde no grupo de pessoas que carecem de condições sócio-econômicas para o acesso de medicações farmacêuticas (NOLLA D, et al., 2005).

Uma revisão realizada por Piriz MA, et al. (2014) agrupou 57 artigos que realizaram experimentos a fim de avaliar o benefício do uso de plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas e mostrou que 88,5% apresentaram eficácia.

A Aloe vera Linné, também conhecida como *Aloe barbadensis* Miller (Liliaceae) ou popularmente, como babosa, possui inúmeras propriedades regeneradoras, curativas, lubrificantes e nutritivas, sendo chamada de "a planta da saúde e da beleza" e é utilizada há muito tempo como medicamento, tendo seu uso documentado desde a época do antigo Egito (ALVES H, et al., 2011).

É uma planta herbácea que cresce em qualquer tipo de solo, mas é melhor adaptada aos leves e arenosos e não exige muita água. Suas folhas são verdes, grossas e medem de 30 a 60 centímetros de comprimento. Suas flores são vistosas, apresentam tonalidade branco-amarelada, em formato tubular (FREITAS VS, et al., 2014). O gel obtido da folha constitui-se principalmente por água e polissacarídeos, além de 70 outros componentes, tais como, vitamina A, B, C e E, cálcio, potássio, magnésio, zinco, diversos aminoácidos,

enzimas e carboidratos (TESKE M e TRENTINI AMM, 1997; FEMENIA A, et al., 1999; CARVALHO JCT, 2005; SURJUSHE A, 2008; FREITAS VS, et al., 2014).

Segundo mostrou Brandão ML, et al. (2016), a planta *Aloe vera* contém um gel em seu parênquima cujo principal substrato cicatricial é a manose-6 fosfato, estimulante proliferativo de fibroblastos, macrófagos e angiogênese, além de possuir a antraquinona, conhecida como componente antibacteriano, antiviral e antifúngico.

Essa mesma informação foi demonstrada por Freitas VS, et al. (2014), relatando que a manose-6-fosfato, polissacarídeo presente no gel de *Aloe vera*, acelerou o processo de cicatrização e diminuiu a inflamação em camundongos na dosagem de 300 mg/kg.

Outro estudo satisfatório (porém, neste caso, com testes em humanos), feito por Eshghi F, et al. (2010), aplicou, em pacientes submetidos à cirurgia de hemorroidectomia aguda, o gel da planta no pós-operatório, apresentando melhora significativa na dor pós-operatória e na diminuição do consumo de analgésicos, além da considerável melhora na cicatrização.

Assim, a planta *Aloe vera* foi escolhida para esse estudo por sua farta disponibilidade no local em que a pesquisa foi realizada (Teresina – Piauí) e por serem necessários estudos comprobatórios dos benefícios da mesma. Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar o efeito do extrato de folhas de babosa (*Aloe vera*) na cicatrização de lesões experimentais. Com os resultados obtidos, foi também possível identificar uma concentração próxima da ideal que atue satisfatoriamente na cicatrização das feridas e avaliar a alteração tecidual e efeito da cicatrização nas cobaias.

## MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com base em uma pesquisa prática, de abordagem quantitativa, que analisou variáveis específicas no que concerne aos efeitos do extrato da planta babosa em lesões cutâneas em ratos, e de abordagem experimental comparativa, uma vez que trata da análise das variáveis capazes de influenciar o estudo, comparando grupos de amostra submetidos a condições diferentes, sendo um destes considerado como grupo controle.

Neste estudo prático, foram seguidos os princípios éticos em conformidade ao COBEA (Colégio Brasileiro de Experimentação Animal), com base no Protocolo Para Uso de Animais na Pesquisa, após a submissão e a aprovação do mesmo pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) – Protocolo nº 01.2020 - do Centro Universitário – UniFacid|Wyden.

Todo a experimentação prática foi realizada nos Laboratórios de Pesquisa de Química, Fisiologia e Microscopia do Centro Universitário – UniFacid|Wyden em Teresina – PI, devido às condições necessárias e indispensáveis para a realização do estudo em questão, encontradas satisfatoriamente nesses locais.

Para a análise dos efeitos da babosa já mencionados, foram realizados experimentos com 30 ratos, provenientes do biotério do Centro Universitário – UniFacid|Wyden, da linhagem Wistar (*Ratus norvegicus*), com idade entre 30 e 60 dias, todos machos e com um peso médio de 230g ( $\pm$  20g). Estes ratos foram distribuídos, aleatoriamente, em cinco grupos, cada um destes ficando alojado em gaiolas individuais higienizadas com temperatura controlada em torno de 20° C, com livre acesso à água e alimentação padrão.

A distribuição aleatória dos ratos ocorreu a fim de formar cinco grupos - A, B, C, D e E. O grupo A (n=6) serviu como grupo controle, realizando-se apenas a lavagem com soro fisiológico.

O grupo B (n=6) foi tratado com um medicamento que tem suas propriedades cicatrizantes comprovadas (no caso, será usado o Nebacetin - pomada). Por fim, os grupos C (n=6), D (n=6) e E (n=6) foram os grupos teste, nos quais foram utilizadas as concentrações de extrato glicólico de *Aloe vera* a 20%, 50% e 100%, respectivamente. Inicialmente, anestesiaram-se os ratos, através da prática dissociativa de cloridrato de xilazina (10mg/kg) e de cloridrato de cetamina (50mg/kg), administrados por via intramuscular. Após

anestesia, foram feitas a tricotomia e a antissepsia do local cirúrgico com álcool iodado a 2% e, posteriormente, a confecção das feridas. Para a realização das lesões cutâneas, os ratos foram colocados na posição de bruços e submetidos à tricotomia da região dorsal. Após isso, uma área de aproximadamente 5 cm<sup>2</sup> (2,5 cm x 2,5 cm) será demarcada para a excisão do fragmento de pele e tecido subcutâneo com o objetivo de expor a aponeurose. Imediatamente após o procedimento cirúrgico, foi aplicado o extrato de babosa nas lesões.

Para terapia analgésica no pós-operatório, foi utilizado o cloridrato de nalbufina 1 mg/kg de 8 em 8 horas durante 3 dias consecutivos.

A aplicação do extrato de *Aloe vera* foi realizada por 30 dias, na qual se acompanhou a involução das lesões nos ratos, mais especificamente nos 3<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup>, 14<sup>o</sup>, 21<sup>o</sup> e 28<sup>o</sup> dias, medindo-se, nesses dias, o diâmetro das lesões, utilizando-se, para isso, registros fotográficos, cujas imagens serão importadas para o programa *Image J*.

O processo de cura foi avaliado através da observação macroscópica e microscópica das lesões. Logo após, com o auxílio de um sistema de digitalização e análise, as imagens serão capturadas por um aparelho celular e digitalizadas para o computador através de *Software Image J*.

Na análise microscópica, utilizou-se a técnica de rotina histológica, incorporada em parafina e em seguida os slides produzidos foram corados com hematoxilina e eosina (HE). Foi observado o tipo de fibroplasia (polimorfonucleares e mononucleares), a formação de tecido cicatricial e o tipo de infiltração inflamatória de acordo com os graus: (1) leve – 1% a 25% da área, (2) moderado – 26% a 50% da área e (3) alta – 51% a 100% da área.



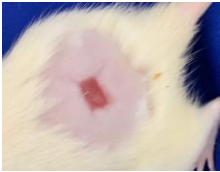

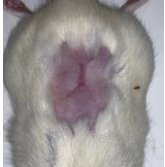
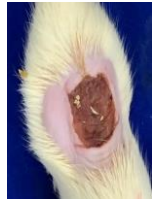
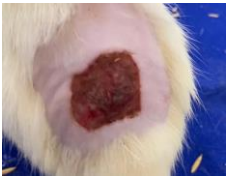

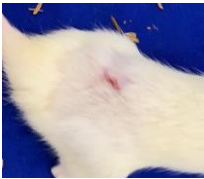

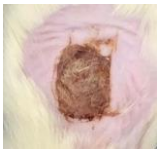




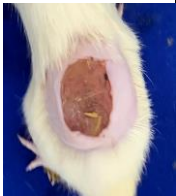


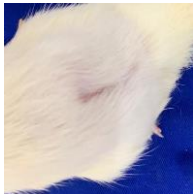

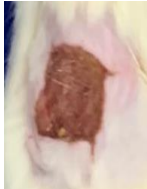
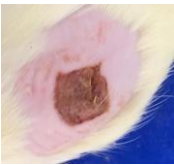



Por sua vez, na avaliação macroscópica, foi avaliada o processo de cura por meio da análise da evolução das lesões por meio das imagens capturadas pela câmera. Todos os dados coletados foram organizados e analisados a partir do uso da estatística descritiva, através de gráficos, tabelas e medidas de tendência central.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ratos da raça Wistar foram analisados durante um período ininterrupto de 28 dias do processo cicatrizante, enfatizando-se a análise entre os dias 3 e 21, situados na fase proliferativa, caracterizada pela formação de tecido de granulação e determinantes no processo de cicatrização (TAZIMA MFGS, et al., 2008).

Durante 5 datas específicas (3<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup>, 14<sup>o</sup>, 21<sup>o</sup> e 28<sup>o</sup> dias), foram coletadas fotografias dos animais a fim de analisar a evolução macroscópica das lesões. As figuras a seguir demonstram a evolução dos 5 grupos (A= Grupo controle, B= Nebacetin, C= *Aloe vera* a 20%, D= *Aloe vera* a 50% e E= *Aloe vera* a 100%) analisados nesse estudo (**Figura 1**).

**Figura 1** – Evolução das lesões nas cobaias de acordo com cada grupo durante os dias pré-estabelecidos. N=30. Teresina – Piauí. 2019.

	Dia 3	Dia 7	Dia 14	Dia 21	Dia 28
Grupo A					
Grupo B					
Grupo C					
Grupo D					
Grupo E					

Fonte: Neto HFNR, et al., 2019.

A composição do gel de *Aloe vera* pode ser influenciada por alterações sazonais e de cultivo. Um exemplo disso é a concentração de polissacarídeos, um dos componentes ativos, que são menores nas plantas bem irrigadas. Ademais, o gel obtido das plantas possui a propriedade de oxidar rapidamente quando em contato com ar, sendo necessário o processamento rápido das folhas (YARON A, 1993; RODRIGUEZ-GONZALEZ VM, et al., 2011; FREITAS VS, et al., 2014). Entretanto vários estudos, como os realizados por

Jettanacheawchankit S, et al. (2009), foram feitos sem a observação desse critério e demonstraram resultados satisfatórios quanto a atividade anti-inflamatória e cicatrizante.

No componente do gel da planta, pode ser encontrado o glucomano, um polissacarídeo rico em manose, e a giberelina, um hormônio do crescimento encontrado em plantas, que interagem com os fibroblastos, aumentando significativamente a sua ação, o grau de reticulação e alterando a sua composição (ocorre um incremento de colágeno tipo III). Desse modo, acelerou a retração da ferida e aumento a resistência do tecido cicatricial (SURJUSHE A, et al., 2008).

Na análise macroscópica das lesões, observou-se uma cicatrização com maior rapidez nos grupos que obtiveram a aplicação de *Aloe vera* a 50% e 100% quando comparadas ao grupo controle. O Grupo C (*Aloe vera* a 20%) apresentou um período de cicatrização prolongado, possivelmente devido a menor concentração do extrato da planta (**Figura 1**). É importante salientar que o gel da Babosa atua como um facilitador da cicatrização, reduzindo a inflamação no local da lesão.

Nos estudos de Bezerra NKMS, et al. (2015), mostraram que o óleo de pequi promove uma maior velocidade no processo cicatricial. Com exclusão do Grupo C (*Aloe vera* a 20%), os grupos D (*Aloe vera* a 50%) e E (*Aloe vera* 100%) apresentaram velocidades de cicatrização muito semelhantes nas datas analisadas, não sendo possível diferenciar qual foi superior.

Em outra pesquisa, foram selecionados um total de 50 pacientes com queimaduras superficiais e parciais de espessura e, posteriormente, divididos em dois grupos iguais aleatoriamente, por método de amostragem consecutiva; um grupo foi vestido com gel de *Aloe Vera*, enquanto o outro foi tratado com creme de sulfadiazina a 1% e os resultados referentes à duração da epitelização da ferida, alívio da dor e do custo do tratamento foram comparados; os resultados mostraram que a cicatrização foi precoce nos pacientes tratados com gel de babosa. Todos os pacientes do grupo *Aloe Vera* tiveram seus sintomas aliviados precocemente do que os pacientes tratados com sulfadiazina (SHAHZAD MN e AHMED N, 2013).

Um outro ensaio foi realizado a fim de comparar os efeitos de um creme contendo *Aloe vera* versus um creme placebo na dor pós-hemorroidectomia; os cremes do foram aplicados pelos pacientes no local cirúrgico 3 vezes por dia, durante 4 semanas após o procedimento cirúrgico e a cicatrização da ferida foi examinada e avaliada ao final de 2 e 4 semanas.

Ao fim da análise, concluiu-se que o creme de *Aloe vera* reduziu a dor na defecação em 24h-48h após a cirurgia, além de acelerar o processo de cicatrização e diminuir a necessidade de analgésicos (ESHGHI MDF, et al., 2010).

Foi analisada a evolução da cicatrização de uma cobaia tomada como base. Deve-se mencionar que o dia 28 não foi anotado pela impossibilidade de medição do tamanho da lesão devido ao fato da mesma já estar com a cicatrização praticamente finalizada (**Tabela 1**).

**Tabela 1** – Análise da evolução das lesões de uma cobaia de cada grupo em cm<sup>2</sup>.

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E
<b>Dia 0</b>	4,2	5,05	5,212	6,312	4,43
<b>Dia 3</b>	4,158	4,779	5,154	6,194	3,82
<b>Dia 7</b>	3,074	3,574	4,222	3,486	3,412
<b>Dia 14</b>	0,735	0,815	2,585	0,729	0,94
<b>Dia 21</b>	0,089	0,306	1,253	0,203	0,059

**Fonte:** Neto HFNR, et al., 2019.

Quando se compara a evolução do dia 3 ao dia 14, os grupos A, B, C, D e E apresentaram um percentual de regressão de 82,32%, 82,95%, 49,84%, 88,23% e 75,39%, respectivamente. Um dado que chama atenção, inicialmente, é a boa evolução do grupo submetido à lavagem com soro fisiológico (grupo A). Isso comprova que os mecanismos de cicatrização e remodelagem tecidual dos organismos são capazes, até certo ponto

(as lesões simuladas nas cobaias são relativamente pequenas), de reestruturar toda a matriz da pele sem a necessidade de agentes adicionais (pomadas, soluções líquidas, gel, etc).

Os resultados refletem uma grande evolução na cicatrização macroscópica, principalmente nos grupos D e E, levando a deduzir que a concentração de 20% do extrato de *Aloe vera* não age tão efetivamente na lesão. Isso poderia ser justificado pela ação anti-inflamatória do *Aloe vera*; provavelmente, a concentração de 20% age de uma menor maneira na inibição da via da ciclo-oxigenase, mecanismo que diminuiria a produção de prostaglandinas E2, responsáveis pelo aumento da atividade anti-inflamatória (SURJUSHE A, et al., 2008).

Além disso, observa-se que os grupos A, D e E apresentaram uma velocidade de cicatrização aumentada em comparação às cobaias que receberam a aplicação da pomada Nebacetin. Esses resultados são concordantes com o estudo publicado por Khorasani G, et al. (2009), no qual o extrato de *Aloe vera* a 50% foi testado em queimaduras de segundo grau de cobaias e apresentou um período de reepitelização em torno de 16 dias, enquanto que os ferimentos tratados com um creme contendo sulfadiazina mostraram sinais de cicatrização e reepitelização somente com 19 dias.

Um outro estudo clínico randomizado, realizado no hospital Amir-al-Momenin (Gerash, Irã), foi composto por 90 mulheres submetidas a cesariana; as participantes foram divididas, aleatoriamente, em dois grupos, cada um contendo 45 pacientes. Em um grupo, a ferida foi tratada com gel de *Aloe vera*, enquanto um curativo simples foi usado no grupo controle. A cicatrização de feridas foi analisada nas primeiras 24 horas e 8 dias após a cesariana, utilizando a escala REEDA. Os resultados mostraram uma significativa evolução das lesões tratadas com o gel da planta nas primeiras 24h, recomendando o uso da substância nas pacientes pós-cesariana (MOLAZEM Z, et al., 2014).

**Tabela 2** – Avaliação microscópica de cada cobaia no 28º dia de acordo com a reepitelização, o infiltrado inflamatório e a formação de tecido cicatricial.

	<b>Reepitelização</b>	<b>Infiltrado inflamatório</b>	<b>Formação de tecido cicatricial</b>
<b>Grupo A</b>			
<b>Rato 1</b>	Total	Cronica -granulomatosa	Sim
<b>Rato 2</b>	Total	Ausencia	Sim
<b>Rato 3</b>	Total	Areas de hemorragia, leve	Sim
<b>Rato 4</b>	Total	Ausencia	Sim
<b>Rato 5</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 6</b>	Total	Leve	Sim
<b>Grupo B</b>			
<b>Rato 1</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 2</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 3</b>	Total	Ausente	Sim
<b>Rato 4</b>	Total	Moderado	Sim
<b>Rato 5</b>	Total	Ausente	Sim
<b>Rato 6</b>	Total	Ausente	Sim
<b>Grupo C</b>			
<b>Rato 1</b>	Total	Moderado, com pequenos focos hemorrágicos	Sim
<b>Rato 2</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 3</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 4</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 5</b>	Total	Moderado, abscesso	Sim
<b>Rato 6</b>	Total	Leve	Sim



<b>Grupo D</b>			
<b>Rato 1</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 2</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 3</b>	Total	Leve, granuloma	Sim
<b>Rato 4</b>	Total	Leve, granuloma	Sim
<b>Rato 5</b>	Total	Leve, pequenas areas hemorrágicas	Sim
<b>Rato 6</b>	Total	Leve	Sim
<b>Grupo E</b>			
<b>Rato 1</b>	Total	Leve	Sim
<b>Rato 2</b>	Total	Leve, focos de hemorragia	Sim
<b>Rato 3</b>	Total	Ausente / leve	Sim
<b>Rato 4</b>	Total	Ausente	Sim
<b>Rato 5</b>	Total	Leve, áreas de hemorragia	Sim
<b>Rato 6</b>	Total	Leve, focos de hemorragia	Sim

Fonte: Neto HFNR, et al., 2019.

Por fim, a avaliação microscópica demonstra uma síntese das variáveis analisadas e os seus resultados pelos respectivos grupos. O dia 0 não foi acrescentado nas imagens do gráfico por se tratar do dia em que se realizaram as lesões nas cobaias e, desse modo, as feridas estavam bastante inflamadas, o que poderia dar uma falsa evolução de grande melhora do dia 0 para o dia 3 (**Tabela 2**).

Como o tecido para análise foi coletado no momento de eutanásia dos animais (28º dia), observou-se, em todos, a formação de tecido cicatricial, algo já esperado, visto que as cobaias já se encontravam, provavelmente, no fim da fase proliferativa e no início da fase de remodelação. Ademais, nota-se que a presença de infiltrado inflamatório do tipo leve nos grupos D e E, enquanto nos demais grupos houve cobaias com um infiltrado do tipo moderado, dados que corroboraram com a análise.

Na avaliação microscópica, a análise do infiltrado inflamatório demonstrou que o grupo E foi o que mais aproximou-se do grupo B, que obteve os melhores resultados. Isso corrobora com o estudo de Tarameshloo M (2012), pois o gel de babosa possui a propriedade de infiltrar-se no tecido da pele e atuar no processo de cicatrização de feridas como um todo, ocasionando uma melhora do suprimento de sangue no local da ferida, do conteúdo de colágeno, além de atuar no aumento de fatores biológicos envolvidos no processo de reparo, como células e enzimas.

A fase proliferativa é o momento em que ocorre a maioria dessas modificações. Inicialmente, é justo destacar o aumento da permeabilidade vascular: acredita-se que células endoteliais têm sua contração induzida por agentes permeabilizantes, formando espaços intercelulares que permitem o extravasamento de proteínas plasmáticas, que irão agir no local da lesão. Aliado a isso, o processo de angiogênese é responsável pela formação de novos vasos sanguíneos a partir de vasos preexistentes; esses novos vasos são importantes, pois interferem na formação do novo tecido de granulação. Por fim, a formação de uma matriz extracelular é fundamental, pois age no crescimento e na manutenção dos vasos e como modulador para a liberação de fatores de crescimento, como o FGF2 e o TGF-B (MEDEIROS AC e DANTAS FILHO AM, 2016).

Esses resultados também confirmam o que foi mencionado por Davis EP e Henry SGB (1994), no qual afirmam que o principal constituinte do *Aloe vera* é a manose-6-fosfato, que seria responsável pelo aumento da atividade dos macrófagos e da proliferação dos fibroblastos. Tais agentes têm sua liberação e ação intensificados na fase de remodelação, na qual os fibroblastos são transformados em miofibroblastos, que agem como um tecido contrátil que reage às ações da musculatura lisa (MEDEIROS AC e DANTAS FILHO AM, 2016).

Um outro ensaio clínico, envolvendo 111 mulheres primíparas qualificadas internadas, confluem para os mesmos resultados apresentados; nesse caso, as pacientes foram divididas aleatoriamente em três grupos de controle e experimental; as mulheres do grupo experimental usaram *Aloe vera* e Calendula Ointment a cada 8 horas e o grupo controle usou rotina hospitalar em episiotomia por 5 dias, prescritas com Betadine. Embora não tenham sido analisados os efeitos das pomadas na cicatrização das feridas de episiotomia, observou-se que o seu uso acelera, consideravelmente, o processo de cicatrização (EGHDAMPOUR F, et al., 2013).

## CONCLUSÃO

O uso do *aloe vera* apresentou benefícios quando aplicados na contração de 50% e 100%, tanto no que diz respeito a velocidade de cicatrização, como à evolução das lesões. Mesmo tratando-se de um n pequeno (N=6 por grupo), os resultados são satisfatórios e animadores no que condiz à aplicabilidade cicatricial do extrato de babosa, pois os resultados foram similares à pomada comercializada no mercado e usado como critério de comparação no estudo.

A principal limitação do estudo foi não poder restringir, entre 50% e 100%, qual seria a concentração específica de melhores resultados, havendo necessidade de mais cobaias para a realização de novos testes. Portanto, essa pesquisa conclui que o extrato de *aloe vera* é uma boa alternativa para a cicatrização de feridas por ser pouco custosa e de fácil acesso, além de possuir um enorme potencial de aplicação pelas grandes indústrias farmacêuticas, como já ocorre atualmente.

## REFERÊNCIAS

1. ALVES H, et al. Análise Qualitativa do Processo de Reparo em Cicatriz Cirúrgica de Ratos Tratados com Extrato de *Musa Sapientum*, *Aloe Vera* e Colagenase. *Revista Ciências em Saúde*, 2011; 1(2): 8-18.
2. BALBINO CA, et al. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. *Revista brasileira de ciências farmacêuticas*, 2009; 41(1): 27-51.
3. BATES DW. Ten commandments for effective clinical decision support: making the practice of evidence-based medicine a reality. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 2003; 10(6): 523-530.
4. BEZERRA NKMS, et al. A ação do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 2015; 17(4): 875-880.
5. BRANDÃO ML, et al. Evaluation of wound healing treated with latex derived from rubber trees and *Aloe vera* extract in rats. *Acta Cir Bras*, 2016; 31(9): 570-7.
6. CARVALHO JCT. *Formulário Médico Farmacêutico de Fitoterapia*. 2. ed. Editora Pharma books, 2005; 404.
7. DAVIS EP, HENRY SGB. The use of financial spreads as indicator variables: Evidence for the United Kingdom and Germany. *Staff Papers*, 1994; 41(3): 517-525.
8. EGH DAMPOUR F, et al. The impact of *Aloe vera* and calendula on perineal healing after episiotomy in primiparous women: a randomized clinical trial. *Journal of caring sciences*, 2013; 2(4): 279.
9. ESHGHI F, et al. Effects of *Aloe vera* cream on post the morrhoidectomy pain and wound healing: results of a randomized, blind, placebo-control study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2010; 16(6): 647-50.
10. FALEIRO CC, et al. O extrato das folhas de babosa, *Aloe vera* na cicatrização de feridas experimentais em pele de ratos, num ensaio controlado por placebo. *Natureza online*, 2009; 07(2): 56-60.
11. FEMENIA A, et al. Compositional features of polysaccharides from *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) plantt issues. *Carbohydrate Polymers*, 1999; 39(2): 109-117.
12. FREITAS VS. Propriedades farmacológicas da *Aloe vera* (L.) Burm. f. *Revista brasileira de plantas medicinais*, 2014; 16(2): 299-307.
13. JETTANACHEAWCHANKIT S, et al. Acemannan stimulates gingival fibroblast proliferation; expressions of keratinocyte growth factor-1, vascular endothelial growth factor, and type I collagen; and wound healing. *Journal of pharmacological sciences*, 2009; 109(4): 525-531.
14. KHORASANI G, et al. *Aloe vera* versus silver sulfadiazine creams for second-degree burns: a randomized controlled study. *Surgery today*, 2009; 39(7): 587-591.
15. LAUREANO A, RODRIGUES AM Cicatrização de feridas. *Journal of the Portuguese Society of Dermatology and Venereology*, 2011; 69(3): 355-355.
16. MAIA-FILHO ALM, et al. Efeito do gel da babosa (*Aloe barbadensis* Mill.) associado ao ultrassom em processo inflamatório agudo. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 2011; 13(2): 146-150.
17. MEDEIROS AC, DANTAS FILHO AM. Cicatrização das feridas cirúrgicas. *Journal of surgical and clinical research*, 2016; 7(2): 87-102.
18. MENDONÇA RJ, COUTINHO-NETTO J. Aspectos celulares da cicatrização. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 2009; 84(3): 257-262.
19. MOLAZEM Z, et al. *Aloe vera* gel and cesarean wound healing; a randomized controlled clinical trial. *Global journal of health science*, 2015; 7(1): 203.
20. NOLLA D, et al. *Plantas medicinais*. 2. ed. Rio Grande do Sul: Passo Fundo: UPF, 2005.
21. PIRIZ MA, et al. Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, 2014; 16(3): 628-636.
22. PRISTO I. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. *Acta Veterinaria Brasilica*, 2012; 6(4): 267-271.
23. RAHMANI N, et al. Effects of *Aloe vera* cream on chronic anal fissure pain, wound healing and hemorrhaging upon defecation: a prospective double blind clinical trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014; 18(7): 1078-84.
24. RODRÍGUEZ-GONZALES VM. et al. Effects of pasteurization on bioactive polysaccharide acemannan and cell wall polymers from *Aloe barbadensis* Miller. *Carbohydrate Polymers*, 2011; 86(4): 1675-83.
25. SCHANAIDER A, SILVA PC. Uso de animais em cirurgia experimental. *Acta Cirurgica Brasileira*, 2004; 19(4): 441-447.
26. SHAHZAD MN, AHMED N. Effectiveness of *Aloe vera* gel compared with 1% silver sulphadiazine cream as burn wound dressing in second degree burns. *J Pak Med Assoc*, 2013; 63(2): 225-30.
27. SURJUSHE A, et al. *Aloe vera*: A short review. *Indian Journal of Dermatology*, 2008; 53(4): 163-66.
28. TAKZARE N, et al. Influence of *Aloe Vera* gel on dermal wound healing process in rat. *Toxicology Mechanisms and Methods*, 2009; 19(1): 73-77.
29. TARAMESHLOO M. *Aloe vera* gel and thyroid hormone cream may improve wound healing in Wistar rats. *Anatomy & cell biology*, 2012; 45(3): 170-177.
30. TAZIMA MFGS, et al. Biologia da ferida e cicatrização. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 2008, 41:259-64.
31. TESKE M e TRENTINI A.M.M. *Herbarium – Compêndio de Fitoterapia*. 3.ed. Curitiba: Herbarium Laboratório Botânico, 1997; 317.
32. YARON A. Characterization of *Aloe vera* gel before and after auto degradation and stabilization of the natural fresh gel. *Phytotherapy Research*, 1993; 7(7): 11-13.