

## **Propriedade cicatrizante da Babosa do gênero *Aloe vera* (L.): O que podemos aprender com as evidências pré-clínicas e clínicas?**

### **Healing property of *Aloe vera* (L.) genus: What can we learn from preclinical and clinical evidence?**

DOI:10.34117/bjdv8n6-171

Recebimento dos originais: 21/04/2022

Aceitação para publicação: 31/05/2022

#### **Rennan Andrey Costa Matos**

Graduando em Farmácia

Instituição: Faculdade Cosmopolita – Belém/PA

Endereço: Av. Tavares Bastos, 1313, Marambaia, CEP: 66615-005 - Belém-PA

E-mail: rennan.8034@gmail.com

#### **Derick Patrick Barreto de Lira**

Graduando em Farmácia

Instituição: Faculdade Cosmopolita – Belém/PA

Endereço: Av. Tavares Bastos, 1313, Marambaia, CEP: 66615-005 – Belém-PA

E-mail: derickmartin34@gmail.com

#### **Sabrina de carvalho Cartágenes**

Doutorado em Neurociência e Biologia Celular

Instituição: Faculdade Cosmopolita – Belém/PA

Endereço: Av. Tavares Bastos, 1313, Marambaia, CEP: 66615-005 – Belém-PA

E-mail: sabrina\_decarvalho@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O uso de plantas medicinais para o tratamento de enfermidades é comum a centenas de anos para os mais diversos fins, desde dores de estômago, enxaquecas, problemas nos rins, entre outros, principalmente no auxílio à cicatrização da pele. O *Aloe vera* é um remédio centenário usado para pequenas feridas e queimaduras, mas seu mecanismo de cicatrização de feridas não conhecido desde então. O objetivo deste estudo é evidenciar as propriedades pré-clínicas e clínicas da Babosa para compreender os seus diversos usos. Foram selecionados quatro artigos de 2009 a 2018 que mostram evidências claras em relação ao uso da Babosa como agente cicatrizante na pele. Os resultados das análises dos artigos mostraram que o uso de *Aloe vera*, seja em forma de solução ou gel, auxiliam no processo de cicatrização de feridas, através da regeneração da pele, proporcionando aspecto mais saudável e melhoramento a aparência. Os resultados deste estudo permitem concluir que auxilia no tratamento e estimula as células inflamatórias a se regenerarem, aumenta a proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno e aumenta a vascularização de oxigênio no tecido epitelial, auxiliando no processo de cicatrização, bem como desinflamando o tecido da pele e multiplicando as células epiteliais, remodelando o tecido e ajudando na sua reconstituição.

**Palavras-chave:** *Aloe vera*, babosa, evidências pré-clínicas, ensaios clínicos, propriedade cicatrizante.

## ABSTRACT

The use of medicinal plants for the treatment of diseases has been common for hundreds of years for the most diverse purposes, from stomach pains, migraines, and kidney problems, among others, mainly to aid in the healing of the skin. Aloe vera is a centuries-old remedy used for minor wounds and burns, but its wound healing mechanism is not known ever since. This study aims to highlight the pre-clinical and clinical properties of Aloe to understand its various uses. Four articles from 2009 to 2018 were selected that show clear evidence regarding the use of Aloe Vera as a healing agent in the skin. The results of the analysis of the articles showed that the use of Aloe vera, whether in the form of a solution or gel, helps in the wound healing process, through skin regeneration, providing a healthier appearance and improving the appearance. The results of this study allow us to conclude that it helps in the treatment and stimulates the inflammatory cells to regenerate, increases the proliferation of fibroblasts, and collagen synthesis, and increases the vascularization of oxygen in the epithelial tissue, helping in the healing process, as well as reducing inflammation of the tissue of the skin and multiplying the epithelial cells, remodeling the tissue and helping in its reconstitution.

**Key-words:** *Aloe vera*, babosa, preclinical evidence, clinical trial, healing property.

## 1 INTRODUÇÃO

A pele apresenta aproximadamente uma área de dois metros quadrados, e representa o maior órgão do corpo humano. Desempenha um papel crucial nos processos de hidratação, proteção, excreção, regulação térmica, bem como exerce função de precursor para síntese de vitamina D <sup>(1,2)</sup>. No entanto, podemos observar que agressões por patógenos, resultam em danos severos a este órgão, desencadeando problemas dermatológicos, tais como, foliculite, escabiose, erisipela, dermatite atópica, entre outros <sup>(2)</sup>.

Logo, para curar uma ferida na pele é necessário um mecanismo preciso da função celular. O processo de reparo inclui a interação de células, fatores de crescimento e citocinas, que estão envolvidas no fechamento da lesão. Os inconvenientes causados por lesões, principalmente por feridas crônicas, estão relacionados principalmente ao tratamento e manejo. Por esta razão, vários estudos são orientados para a obtenção de tratamentos eficazes para feridas, a fim de reduzir os custos de saúde e proporcionar alívio a longo prazo <sup>(3,2)</sup>.

Segundo a Organização mundial da Saúde – OMS (1990), cerca de 80% da população mundial utilizavam as plantas medicinais como única forma de acesso aos cuidados básicos de saúde <sup>(4)</sup>. No Brasil, 82% dos brasileiros utilizam as plantas medicinais como recurso primário a saúde, seja pelo conhecimento na medicina tradicional (indígena ou quilombola) ou pela medicina popular <sup>(5,6)</sup>.

No manejo de cicatrização de feridas, as espécies popularmente mais utilizadas são Óleo Miliaceum, *Calendula officinalis* L., *Ginseng rubra* Radix, *Centella asiática* (L.) Urban, *Bryophyllum pinnata* (Lam.), *Aloe vera* (L.), entre outros <sup>(7)</sup>.

Nesse contexto, a *Aloe Vera* L. (ou babosa – nome popular) é uma planta considerada medicinal com caule curto ou longo, que cresce até 0,6 a 2 m de altura, multiplicando-se por brotamento. As folhas são grossas e carnosas, de cor verde a cinza-esverdeado, com algumas variedades mostrando manchas brancas nas superfícies superior e inferior das folhas <sup>(8)</sup>.

Na literatura pode ser encontrada com sinônimos de: *Aloe barbadensis* Mill., *Aloe barbadensis* var. *chinensis* Haw., *Aloe perfoliata* var. *vera* L., *Aloe chinensis* Bak. e *Aloe vera* var. *chinensis* Berger. Quanto ao nome popular é conhecida como babosa, aloe, aloe-de-barbados e aloe-decuração <sup>(9)</sup>.

Atualmente a babosa é plantada em grande escala em diversos países, como México, EUA e China. No Brasil, a espécie *Aloe Vera* L. é muito comum na região norte, nos estados de Rondônia, Pará e Tocantins, adaptadas para sobrevivência em regiões áridas. Apesar do fácil cultivo em terras secas, essas plantas são capazes de se adaptar a outros tipos de solos e climas e atualmente são cultivadas em várias partes do mundo <sup>(8,10)</sup>.

Inúmeras pesquisas têm evidenciado que a babosa pode ser utilizada para vários fins terapêuticos, em virtude dos seus efeitos anti-inflamatórios, antineoplásicos, hiperglicemiantes, dislipidêmicos e cicatrizante <sup>(10, 11, 12, 9)</sup>. Este último efeito farmacológico tem apresentado grandes benefícios em estudos científicos, acelerando o processo de cicatrização e a evolução de lesões <sup>(9)</sup>.

Diante do exposto, objetivou-se neste artigo realizar uma revisão integrativa acerca dos estudos pré-clínicos e clínicos que evidenciam os efeitos cicatrizantes da espécie *Aloe Vera* L. (babosa).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cujos dados encontravam-se em bases científicas nacionais e internacionais. Esse tipo de metodologia possibilita a síntese situacional sobre determinado assunto, além de apontar lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos, logo esse método de pesquisa permite agregar e sintetizar múltiplos estudos publicados a respeito de uma área de estudo <sup>(1, 13)</sup>.

A revisão integrativa foi realizada nas bases de dados: PUBMED (US National Library of Medicine), Portal de Pesquisa da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). As buscas das bases de dados foram realizadas no período de janeiro a abril de 2022, todas por meio do cruzamento dos descritores, Babosa e cicatrizante; *Aloe vera* L. e cicatrização; Babosa e estudos clínicos ou pré-clínicos. A questão norteadora dessa pesquisa foi: “Quais estudos científicos apontam para os benefícios da babosa no processo de cicatrização de feridas?”

Durante a elaboração do estudo foi definido como critérios de inclusão pesquisas com estudo clínico ou pré-clínicos, no formato de artigos, nos idiomas: português, inglês ou espanhol e que tinham como foco a descrição de resultados quantitativos, para auxiliar na discussão sobre a temática; artigos publicados entre os anos de 2002 a 2022. Já os critérios de exclusão, foram artigos incompletos, ou que não apresentaram resumos, ou que somente disponibilizavam resumos, bem como, artigos que não se encaixavam ao assunto principal da pesquisa, e que não se encaixavam no período estabelecido.

Este estudo foi desenvolvido com embasamento em diversos estudos, assim, foram encontrados 186 artigos científicos e desses apenas 4 atendem aos critérios de inclusão e aos objetivos do artigo, assim utilizados para a discussão sobre a temática proposta do ponto de vista teórico.

O quadro abaixo (Quadro 1) relata a descrição do processo de recuperação e seleção de artigos nas plataformas de busca.

Quadro 1- Resultado do cruzamento dos descritores realizado nas bases de dados, dos estudos excluídos e incluídos para esta revisão

Bases de Dados	Descritores	Resultado do Cruzamento	Estudos Excluídos	Estudos Incluídos na Revisão
BVS	Babosa e cicatrizante/ <i>Aloe vera</i> L. e cicatrização	137	136	1
PUBMED	<i>Aloe vera</i> L. e cicatrização/ Babosa e estudos clínicos ou pré-clínicos	38	36	2
SciELO	Babosa e cicatrizante/ Babosa e estudos clínicos ou pré-clínicos	10	9	1
<b>TOTAL DA PESQUISA</b>				<b>4</b>

Fonte: Elaborado pelos autores segundo o processo de recuperação de artigos nas bases de dados PUBMED, SCIELO e BVS, 2022

Os artigos selecionados foram organizados de forma numérica, como por exemplo: Art. 1; Art. 2, Art. 3 e Art. 4.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da revisão integrativa são apresentados no Quadro 2. Os artigos foram publicados nos anos de 2009, 2015 e 2018. Como resultado da pesquisa, obtivemos um total de quatro artigos, dos quais: dois são estudos pré-clínicos e dois estudos clínicos. Ressaltamos que apenas estes artigos estavam de acordo com os critérios de elegibilidade do presente estudo.

Conforme os resultados apresentados no quadro abaixo, o Art. 1 demonstrou que aplicação de solução a 2% e 3% de *Aloe vera* resulta em proliferação e migração celular de fibroblastos e queratinócitos em ensaio de arranhão celular (modelo de ferida in vitro que se correlaciona com incisão incisional in vivo). Tal processo de cicatrização é acelerado com o uso de *Aloe vera*, principalmente na segunda fase do processo, em que é observado a granulação do tecido <sup>(14)</sup>.

Os fibroblastos e queratinócitos são as principais células envolvidas no processo de reparo/regeneração na cicatrização cutânea. Os sinais inflamatórios ativam a proliferação e maturação dessas células, o que é essencial para a cicatrização de feridas <sup>(15, 16)</sup>. Além disso, em resposta à sinalização, a migração de queratinócitos e células inflamatórias, bem como, proliferação dos fibroblastos, aumentam a síntese de colágeno e promove a reticulação da matriz extracelular, com intuito de facilitar o fechamento da ferida <sup>(17, 18)</sup>.

Logo, substâncias que possuem a capacidade de aumentar proliferação e migração dessas células, principalmente os queratinócitos, aceleram o processo de cicatrização, visto que, os queratinócitos atuam no recrutamento, estímulo e coordenação das ações de vários tipos de células, que estão envolvidas na cicatrização e recapitulação da camada de barreira epidérmica da pele <sup>(19, 17)</sup>.

Por conseguinte, o Art. 2, os resultados da pesquisa mostraram que animais tratados com aplicação em gel de *Aloe vera*, obtiveram um processo de reparo tecidual mais acelerado em relação ao grupo controle. Já os animais do grupo tratado somente com microcorrente e do grupo tratado com microcorrente associada à *Aloe vera* apresentaram na fase proliferativa do processo de cicatrização (a fase na qual se forma o tecido de granulação, composto por tecido conjuntivo, capilares sanguíneos, leucócitos, colágeno tipo III e proteoglicanos), tendo seu início 48 horas após a lesão e permanecendo até duas semanas <sup>(20)</sup>.

Quadro 2 – Apresentação dos estudos incluídos na revisão integrativa, segundo o título, autores, ano de publicação, nacionalidade, delineamento/número de participantes, tempo de tratamento.

Nº	NOME DO ARTIGO	AUTOR/ANO	TIPO DE ESTUDO	FORMA FARMACÊUTICA	METODOLOGIA	RESULTADOS
Art. 1	The Effects of <i>Aloe vera</i> on Wound Healing in Cell Proliferation, Migration, and Viability	Eric et al., 2018	Estudo Pré-clínico	Solução	Análises in vitro da proliferação e migração celular das células de fibroblastos e queratinócitos primários da pele humana normal em meio de crescimento com solução de <i>Aloe vera</i> e conservantes em várias concentrações.	Os resultados sugerem que a <i>Aloe vera</i> acelera a cicatrização de feridas, promovendo a proliferação e migração de fibroblastos e queratinócitos, e protege a morte de queratinócitos.
Art. 2	Effects of the application of <i>Aloe vera</i> (L.) and microcurrent on the healing of wounds surgically induced in Wistar rats <sup>1</sup>	Mendonça et al., 2009.	Estudo Pré-clínico	Gel	Utilizou-se aplicação tópica do gel de <i>Aloe vera</i> combinado ou não com microcorrente em cicatrização de feridas cutâneas induzidas cirurgicamente em ratos Wistar.	No grupo tratado com aplicação de <i>Aloe vera</i> o processo de reparo foi acelerado em relação ao controle. Os animais do grupo tratado somente com microcorrente e do grupo tratado com microcorrente associada à <i>Aloe vera</i> apresentaram uma fase proliferativa mais precoce quando comparados com o grupo controle e tratado somente com <i>Aloe vera</i> .
Art. 3	Topical Aloe Vera Gel for Accelerated Wound Healing of Split-Thickness Skin Graft	Burusapat et al., 2015	Estudo clínico	Gel	Foi realizado um estudo duplo-cego, randomizado e controlado, em pacientes submetidos à coleta de STSG (split-thickness skin graft) - enxerto de pele de espessura parcial) da coxa.	Neste estudo não foi encontrado diferença significância estatística na taxa de cicatrização entre o grupo controle em relação ao grupo tratado com <i>Aloe vera</i> . No entanto, paciente que receberam <i>Aloe vera</i> , apresentaram melhor taxa de epitelização.
Art. 4	Aloe Vera Gel and Cesarean Wound Healing; A Randomized Controlled Clinical Trial	Molazem et al, 2015.	Estudo clínico	Gel	Este ensaio clínico prospectivo randomizado duplo-cego, realizado em 90 mulheres que tiveram parto cesariana no hospital Amir-al-Momenin (Gerash, Irã).	Os achados deste estudo indicaram que o gel de <i>Aloe vera</i> foi eficaz na cicatrização de feridas cesarianas 24 horas após cesariana.

**Fonte:** Elaborado pelos autores segundo o processo de recuperação de artigos nas bases de dados PUBMED, SCIELO e BVS, 2022

A cicatrização de feridas é um processo de reparação comum a todos tecidos. Embora o processo de cura seja contínuo, ela é arbitrariamente dividida em diferentes fases, ajudando a compreender os processos fisiológicos que estão ocorrendo na ferida e no tecido circundante <sup>(21)</sup>. O reparo tecidual é complexo e envolve interações coordenadas entre os sistemas imunológico e biológico <sup>(22, 23)</sup>.

As feridas poderão estar em diferentes estágios de reparo. O tempo e as interações entre os componentes que fazem parte do processo de cicatrização de feridas diferem para feridas agudas e crônicas, embora as principais fases permaneçam o mesmo <sup>(21)</sup>. Os vários processos de reparo tecidual, que são desencadeadas por lesão tecidual, podem ser unidos em uma sequência de quatro fases dependentes do tempo: (i) coagulação e hemostasia, começando imediatamente após a lesão; (ii) inflamação, que começa logo em seguida; (iii) proliferação, que começa poucos dias após a lesão; e (iv) remodelação de feridas, o qual a formação do tecido cicatricial ocorre, e que pode durar até um ano ou mais <sup>(24, 4)</sup>.

Ao correlacionar os achados do Art. 2 com os benefícios terapêuticos da *Aloe vera* para cicatrização, pode concluir que essa planta corrobora com os mecanismos envolvido na fase proliferativa, que corresponde na migração de fibroblastos e deposição de matriz extracelular, atuando como substituição da rede provisória por fibrina e fibronectina <sup>(21)</sup>. A nível macroscópico, esta fase da ferida pode ser vista como um abundante formação de tecido de granulação. Esses achados contribuem com os resultados encontrados no Art. 1, em solução de *Aloe vera* em células específicas para cicatrização.

Em relação aos estudos clínicos da *Aloe vera*, o Art. 3 investigou as propriedades do *Aloe vera* em gel (contendo 87,39%) de forma tópica em pacientes com enxerto de pele de espessura parcial, com objetivo de verificar efeito de aceleração de epitelização no local da lesão. O resultado obtido revelou que a taxa de epitelização no grupo tratado com *Aloe vera*, foi estatisticamente significativa quando comparado ao grupo controle. Outro fator importante é as queixas de dores associados às troca diárias de curativos, foi possível evidenciar que a maioria dos pacientes que receberam o *Aloe vera*, não necessitaram de analgesia, portanto, o curativo diário com gel de *Aloe vera* pode ser realizado sem dor clinicamente significativa<sup>8</sup>.

Vale ressaltar que há o interesse em descobrir novos métodos de curativos, com intuito de alcançar o curativo ideal. Logo, o uso da *Aloe vera* a 87,33% em gel, auxilia na rápida epitelização em queimaduras faciais de espessura parcial <sup>(8)</sup>.

Do mesmo modo, o estudo no Art. 4, observou os efeitos cicatrizantes do gel de *Aloe vera* em 24 horas após operação de cesariana <sup>(16)</sup>. Os achados deste ensaio clínico

indicaram que o gel de *Aloe vera* foi eficaz na cicatrização de feridas em mulheres submetidas a cirurgia cesarianas 24 horas após o procedimento. Esse artigo se mostra inovador, pois até o presente momento foi o primeiro a investigar o efeito deste gel na cicatrização de feridas de cirurgia abdominais. Outra característica importante neste estudo é o tipo de forma farmacêutica aplicada, em especial o gel estava no estado natural, se assemelhando ao que é usado na medicina popular.

Com isso, podemos afirmar que o *Aloe vera* na forma de gel ou em solução, apresentam eficácia no processo de cicatrização. E quando usado sobre a pele com queimaduras, auxilia na regeneração <sup>(14,8, 20, 26)</sup>.

Essa revisão de literatura permitiu demonstrar que o uso de *Aloe vera* para fins cicatrizantes, tem sido bastante usado como tema de estudo está cada vez mais sendo discutido, principalmente no âmbito farmacológico, sendo esse recurso muito rico como forma de auxiliar em diversos tratamentos, uma vez que associado a outras substâncias, aumenta a potencialidade terapêutica no processo de cicatrização de feridas, bem como traz estudos sobre causas e efeitos colaterais limitados, como reação alérgica.

Assim, a divulgação desses resultados torna-se importante, pois poderão ser usados como ferramenta para discutir dados sobre as mais diferentes propriedades farmacológicas da *Aloe vera* em relação aos tratamentos tanto na área da saúde quanto da estética.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados desse trabalho permitem concluir que o uso de *Aloe vera*, tanto em forma de solução quanto em forma de gel, auxilia no tratamento e estimula as células inflamatórias a se regenerarem, aumenta a proliferação de fibroblastos, síntese de colágeno e aumenta a vascularização de oxigênio no tecido epitelial, auxiliando no processo de cicatrização, bem como desinflamando o tecido da pele e multiplicando as células epiteliais, remodelando o tecido e ajudando na sua reconstituição. o que são de grande importância como alternativa primária ou complementar para o tratamento de lesões na pele, possibilitando perceber a partir do presente trabalho o uso eficaz da Babosa no processo de cicatrização.



## REFERÊNCIAS

BENEFIELD, L. E. Implementing evidence-based practice in home care. *Home Healthcare Nurse*, Baltimore, v. 21, n. 12, p. 804-811, Dec. 2003.

KHAN, M. A., Tania, M., Zhang, D.-Z., & Chen, H.-C. (2010). Antioxidant enzymes and cancer. **Chinese Journal of Cancer Research**, 22(2), 87-92. <http://dx.doi.org/10.1007/s11670-010-0087-7>

HABBEF, F. et al. Screening methods used to determine the anti-microbial properties of Aloe vera inner gel. *Methods*, 42(4), 315-320. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ymeth.2007.03.004>.

. ENNIS, W.J.; MENESES, P. Wound healing at the local level: the stunned wound. **Ostomy Wound Manage**, 2000.

ALVES, C.A.B.; Et al. Comercialização de plantas medicinais: um estudo etnobotânico na feira livre do município de Guarabira, Paraíba, nordeste do Brasil. **Gaia Scientia** (2016). Volume 10(4): 390-407.

TEIXEIRA, A. H. et al. Conhecimento popular sobre o uso de plantas medicinais no município de Sobral-Ceará, Brasil. *S A N A R E*, Sobral, V.13, n.1, p. 23-28, jan./jun. – 2014.

PIRIZ, M.A. et al. Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: uma revisão de literatura. *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.16, n.3, p.628-636, 2014.

. BURUSAPAT, C. et al. Topical Aloe Vera Gel for Accelerated Wound Healing of Split-Thickness Skin Graft. *Plastic and Reconstructive Surgery Advance Online Article*. 2015.

FREITAS, V.S.; RODRIGUES, R.A.F.; GASPI, F.O.G. Propriedades farmacológicas da Aloe vera (L.) Burm. f. *Rev. Bras. Pl. Med.*, Campinas, v.16, n.2, p.299-307, 2014  
ESMAT, A.Y. et al. Cytotoxicity of a natural anthraquinone (aloin) against human breast cancer cell lines with and without Erb-2-Topoisomerase II $\alpha$  coamplification. *Cancer Biology & Therapy*, v.5, n.1, p.97-103, 2006.

DAS, S. et al. Isolation and characterization of novel protein with anti-fungal and anti-inflammatory properties from Aloe vera leaf gel. *International Journal of Biological Macromolecules*, v.48, n.1, p.38-43, 2011.

TANAKA, M. et al. Identification of five phytosterols from aloe vera gel as anti-diabetic compounds. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, v.29, n.7, p.1418-22, 2006.

POLIT, D.E.; BECK, C.T. *Essentials of Nursing Research*. 6th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2006.

ERIC, T. et al. The Effects of Aloe vera on Wound Healing in Cell Proliferation, Migration, and Viability. *Index Wounds*, 2018;30(9):263–268.

SHAW, T.J.; MARTIN, P. Wound repair at a glance. *J Cell Sci* 2009.

WOJTOWICZ, A. M. et al. The importance of both fibroblasts and keratinocytes in a bilayered living cellular construct used in wound healing. *Wound Rep Reg* (2014) 22 246–255.

BARRIENTOS, S. et al. Growth factors and cytokines in wound healing. *Wound Repair Regen*. 2008; 16: 585–601.

SCHULTZ, G.S. et al. Dynamic reciprocity in the wound microenvironment. *Wound Repair Regen*. 2011; 19: 134–48.

TOMIC-CANIC, M. Keratinocyte cross-talks in wounds. *Wounds* 2005; 17: S3–6.

MENDONÇA, F.A.S. et al. Efeitos da aplicação de Aloe vera (L.) e microcorrente no reparo de lesões cirúrgicas induzidas em ratos Wistar. *Acta Cirúrgica Brasileira - Vol. 24 (2)* 2009 – 150.

VELNAR, T. BAILEY, T. SMRKOLJ, V. The Wound Healing Process: an Overview of the Cellular and Molecular Mechanisms. *The Journal of International Medical Research*, 2009; 37: 1528 – 1542.

LABLER, L. et al. Influence of V.A.C.-therapy on cytokines and growth factors in traumatic wounds. *Zentralbl Chir* 2006; 131(suppl 1): S62 – S67 [in German].

RIVERA, A.E. et al. Clinical aspects of fullthickness wound healing. *Clin Dermatol* 2007; 25: 39 – 48.

DIEGELMANN, R.F.; EVANS, M.C. Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing. *Front Biosci*. 2004; 1: 283 – 289.

SAHU, P.K. et al. Therapeutic and medicinal uses of aloe vera: a review. **Pharmacology & Pharmacy**, 4(08), 599. <http://dx.doi.org/10.4236/pp.2013.48086.2013>

MOLAZEM, Z. et al. Aloe Vera Gel and Cesarean Wound Healing: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Global Journal of Health Science*. Vol. 7, No. 1; 2015.

4. BORENA et al. Regenerative Skin Wound Healing in Mammals: State-of-the-Art on Growth Factor and Stem Cell Based Treatments. *Cell Physiol Biochem*, 2015.

BRANDELLI, Clara Lia Costa; MONTEIRO, Siomara da Cruz. *Farmacobotânica: Aspectos Teóricos e Aplicação*. Porto Alegre: Artmed, 2017.

MORESKI, D. A. B.; LEITE-MELLO, E. V. de S.; BUENO, F. G. Ação cicatrizante de plantas medicinais: um estudo de revisão. *Arq. Cienc. Saúde UNIPAR*, Umuarama, v. 22, n. 1, p. 63-69, jan./abr. 2018.

OLIVEIRA, Stella Minasi. *A Utilização de Plantas Medicinais na Promoção e na recuperação da Saúde nas Comunidades pertencente às Equipes do Programa de Saúde Da Família do Município do Rio Grande, RS. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)*. Rio Grande: FURG, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Traditional medicine: definitions. Disponível em: <<http://www.who.int/medicines/areas/traditional/definitions/en/>>. Acessado em: 20 jan. 2022.

QUEIROGA, Vicente de Paula. Aloe vera (Babosa): Tecnologias de plantio em escala comercial para o semiárido e utilização. 1ª ed. / Organizadores, Vicente de Paula Queiroga, Ênio Giuliano Girão, Paulo de Tarso Firmino, Esther Maria Barros de Albuquerque. – Campina Grande: AREPB, 2019

RAMALHO et al. Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: revisão de literatura. Rev. Expr. Catól. Saúde; v. 3, n. 2; Jul – Dez; 2018.

SCHIAVON et al. The Use of Integra Dermal Regeneration Template Versus Flaps for Reconstruction of Full-Thickness Scalp Defects Involving the Calvaria: A Cost–Benefit Analysis. Aesth Plast Surg, 2016.

TOTOLLI et al. Skin Wound Healing Process and New Emerging Technologies for Skin Wound Care and Regeneration. Pharmaceutics, 2020.