

Uso de babosa (aloe vera l.) como pró – cicatrizante em diferentes formas farmacêuticas: uma revisão integrativa

Use of babosa (aloe vera l.) as a pro-scaring in different pharmaceutical forms: an integrative review

Francisco Patricio de Andrade Júnior*¹, Italy Heibe Mendes Aciole², Ana Kelma de Oliveira Souza²,
Thiago Willame Barbosa Alves³, Júlia Beatriz Pereira de Souza⁴

¹Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB; ²Graduanda em Farmácia, Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB; ³Farmacêutico pela Universidade Federal de Campina Grande; ⁴Professora. Doutora no Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB

Resumo

Introdução: *aloe vera* é uma planta medicinal que apresenta diversas propriedades biológicas, dentre elas atividade cicatrizante. **Objetivo:** realizar uma revisão de literatura com o intuito de observar a atividade pró-cicatrizante de *A. vera* em diferentes formas farmacêuticas. **Metodologia:** trata-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa, realizada nas bases de dados Lilacs e SciELO. **Resultados:** dentre os 115 estudos encontrados, somente 7 artigos, publicados entre os anos de 1999 a 2018, foram utilizados para a construção dos resultados. *A. vera* apresentou atividade cicatrizante em modelos humanos e animais, sendo a forma farmacêutica gel a mais utilizada (42,8%), seguida de extratos (28,6%). A atividade cicatrizante pode estar associada a presença de polissacarídeos que atuam diretamente sobre fibroblastos contribuindo para o processo de cicatrização. **Conclusão:** *a. vera* em géis, extratos, unguento e nanopartículas demonstrou apresentar não somente atividade cicatrizante, mas também relacionada a inibição de processos inflamatórios.

Palavras-chave: Fitoterapia. Plantas medicinais. *Aloe*. Farmacologia.

Abstract

Introduction: *aloe vera*, is a medicinal plant that has several biological properties, including healing activity. **Objective:** to perform a review of the literature with the intention of observing the pro-healing activity of *Aloe vera* in different presentations. **Methodology:** it was a literature review of the integrative type, carried out in Lilacs and SciELO databases. **Results:** among the 115 studies found, only 7 articles, published between 1999 and 2018, were used to construct the results. *A. vera* presented healing activity in human and animal models, with the most used gel form (42.8%), followed by extracts (28.6%). The cicatrizing activity may be associated with the presence of polysaccharides that act directly on fibroblasts contributing to the cicatrization process. **Conclusion:** *a. vera* in gels, extracts, ointment and nanoparticles has shown not only healing activity, but also related to inhibition of inflammatory processes.

Keywords: Phytotherapy. Medicinal plants. *Aloe*. Pharmacology.

INTRODUÇÃO

As plantas medicinais são elementos que constituem parte da biodiversidade e são largamente utilizadas desde os primórdios da civilização por vários povos de diversas maneiras. Seu uso no tratamento dos problemas de saúde da população foi construído com base na experiência popular, sendo transmitido através das gerações (SILVA; OLIVEIRA, 2018).

Estimou-se que cerca de 82% da população brasileira fazia o uso de plantas medicinais ou produtos vegetais para o tratamento de enfermidades (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012) o que tem requerido o

desenvolvimento de legislação específica que permita o uso seguro desses produtos e a difusão de informações importantes a população e profissionais de saúde.

Em 2006, por meio do Decreto da Presidência da República nº. 5.813, de 22 de junho, foi criada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, no mesmo ano a portaria nº 971, de 03 de maio de 2006 aprovava a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde (SUS), o que permitiu a implementação ativa do uso de fitoterápicos no SUS (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

A fitoterapia é uma prática integrativa caracterizada pelo uso de plantas medicinais em suas diferentes formas, sem a utilização de metabólitos ativos isolados, para diferentes fins terapêuticos como o tratamento de feridas (DIAS *et al.*, 2017).

Correspondente/Corresponding:*Francisco Patricio de Andrade Júnior – Instituto de Pesquisa em Fármacos e Medicamentos, Conjunto Presidente Castelo – End: Branco III, João Pessoa – PB, 58033-455; – Tel: (84) 8135-4272 – E-mail: juniorfarmacia.ufcg@outlook.com

Dentre as plantas utilizadas para tratar ferimentos é possível destacar *Aloe vera*. A babosa, como é popularmente conhecida, pertence ao gênero *Aloe*, e a família Asphodelaceae, em que mais de 300 espécies já foram identificadas, e têm sido amplamente utilizadas para fins medicinais ou na indústria de cosméticos (BACH; LOPES, 2007). Além disso, *A. vera* se caracteriza por ser uma planta herbácea e perene, que se desenvolve facilmente em diferentes tipos de solo, pois não exige muita água, suas folhas têm tonalidade verde, de grossa espessura e internamente são suculentas, medindo de 30 até 60 centímetros (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014; SCALA *et al.*, 2013).

Os egípcios utilizavam *A. vera* como planta capaz de permitir a imortalidade e beleza, sendo historicamente relatado o seu uso por rainhas como Nefertiti e Cleópatra (ALCÂNTARA; BEZERRA; CARVALHO, 2014).

Em relação as suas propriedades farmacológicas, a babosa vem sendo conhecida principalmente pelo seu potencial anti-inflamatório, hipolipidêmico, hipoglicemiante e cicatrizante (ALCÂNTARA; BEZERRA; CARVALHO, 2014).

A cicatrização, mais especificamente, trata-se de um processo que permite a continuação de determinado tecido que foi lesionado por agentes químicos, físicos e/ou biológicos. Este processo consiste em três fases distintas: fase inflamatória, fase proliferativa e fase de maturação. A fase inflamatória é iniciada após a lesão, havendo a participação de plaquetas, fibrina e hemácias que irão conduzir a selagem do ferimento por meio da formação de barreiras impermeabilizantes, além de haver o recrutamento de elementos celulares de defesa como macrófagos e neutrófilos. Na fase proliferativa tem-se o surgimento de neoangiogênese, epitelização e fibroplasia, enquanto que na fase de maturação ou remodelamento, observa-se a deposição organizada do colágeno no ferimento, reorganização da nova matriz e lise da matriz antiga, seguido de cicatrização (TAZIMA; VICENTE; MORIYA, 2008).

A. vera demonstra atuar principalmente na fase proliferativa, em que evidenciou-se que uso da mucilagem presente na parte interna de suas folhas, é capaz de contribuir para o estímulo da produção de fibroblastos e o aumento da síntese de colágeno (FERREIRA; PAULA, 2013; TAZIMA; VICENTE; MORIYA, 2008).

Quimicamente, as mucilagens são polímeros biodegradáveis e enquadram-se no grupo dos polissacarídeos heterogêneos (heteroglicanos) (JANI *et al.*, 2009). Devido às suas propriedades de retenção de água e formação de gel, as mucilagens têm ampla aplicação nas indústrias alimentícia e farmacêutica. As propriedades terapêuticas incluem atividade laxante e protetora das mucosas, sendo utilizada para tratar inflamações e irritações locais, tosse, úlceras, queimaduras e feridas (WADHWA; NAIR; KUMRIA, 2013).

Ao aplicar mucilagem ou uma preparação contendo mucilagem sobre uma ferida, esta apresenta a capaci-

dade de absorve água e formar um gel, depositando-se na forma de um filme viscoso sobre a lesão. Esse filme confere proteção física, lubrificando a região, mantendo-a hidratada e minimizando a ação de agentes irritantes como ácidos e bactérias (FERRO, 2008; WADHWA; NAIR; KUMRIA, 2013).

Estudos recentes têm verificado ações específicas das mucilagens no processo de cicatrização, tais como: estimulação do crescimento das células epiteliais; aumento dos níveis de fatores de crescimento; aceleração da síntese do tecido conjuntivo, com estimulação da produção de fibroblastos e da síntese de colágeno; melhora da microcirculação cutânea, dentre outros (AMMAR *et al.*, 2015; BAHRAMSOLTANI *et al.*, 2017; GHAFOURIAN; DI LORENZO *et al.*, 2017; KOGA *et al.*, 2018; TAMRI; HEMMATI, 2015).

Assim, levando em consideração a presença de mucilagem na babosa e seu potencial de agir em ferimentos, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura com o intuito de observar a atividade pró-cicatrizante de *Aloe vera* em diferentes formas farmacêuticas.

METODOLOGIA

Delineamento do Estudo

Tratou-se de uma revisão de literatura do tipo integrativa que é caracterizada pela recuperação de estudos a partir de estratégias de busca especificadas e a síntese de informações e extração de dados de outros estudos que tratem da mesma temática abordada (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2014).

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos artigos que abordassem o uso de *Aloe vera* como pró-cicatrizante em modelos humanos ou animais, publicados entre os anos de 1999 a 2018. Ademais, era necessário que fosse informado qual a forma farmacêutica na qual estava contida a babosa.

Artigos publicados fora do período cronológico estipulado, que tratassem de outra planta como efeito cicatrizante ou que não apresentassem claramente a forma farmacêutica na qual *Aloe vera* estava contida, foram excluídos.

Fontes de informação

Os artigos foram recuperados a partir das bases de dados: *Lilacs* (Centro América Latina e Caribe em Ciências da Saúde) e *Scielo* (*Scientific Eletronic Library Online*). O levantamento de dados ocorreu entre janeiro a fevereiro de 2019.

Estratégia de busca

A estratégia de busca utilizada para pesquisa nas

bases de dados se deu pela utilização dos seguintes descritores e palavras-chave: (“Babosa” AND “Cicatrização”), (“Aloe vera” AND “Cicatrização”), (“Babosa” AND “Cicatrizante”), (“Aloe vera” AND “Cicatrizante”), (“Aloe vera” AND “Cicatrization”) e (“Aloe vera” AND “Healing”).

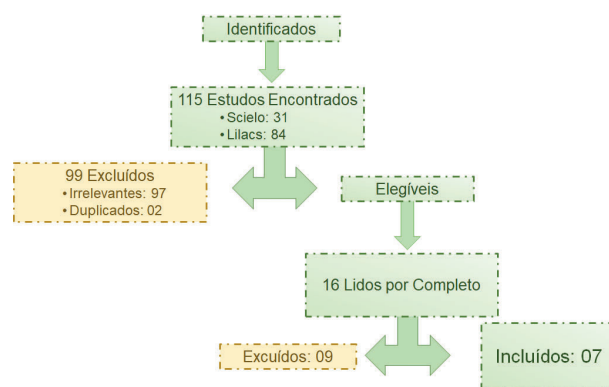
Extração de dados

Foram analisadas as seguintes variáveis: referência, local ou tipo de ferimento, forma farmacêutica, população estudada e a atividade biológica observada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na revisão de literatura houve a recuperação de 115 publicações, das quais 16 tiveram seus textos avaliados por completo, porém somente 7 artigos foram incluídos para compor os resultados (Figura 1).

Figura 1 – Processo de busca, seleção e inclusão de artigos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Foram incluídos estudos entre os anos de 1999 a 2018 que demonstraram o uso de *Aloe vera* como pró-cicatrizante (Quadro 1).

Quadro 1 – Dados extraídos de artigos publicados entre os anos de 1999 a 2018.

Referência	Local ou tipo de ferimento	Forma Farmacêutica	População estudada	Atividade biológica estudada
Sarabia <i>et al.</i> 1999.	Fissura Anal	Unguento	Humanos	Atividade cicatrizante e anti-inflamatório.
Semenoff Segundo <i>et al.</i> 2007.	Ferimento dorsal	Extrato	Animais (ratos)	Contração de feridas cutâneas e reparo tecidual.
Mendonça <i>et al.</i> 2009	Lesões cirúrgicas	Gel	Animais (ratos)	Atividade cicatrizante
Oliveira, Soares e Rocha, 2010.	Ferida isquêmica	Gel	Humanos	Cicatrização total da lesão após 10 semanas.
Sousa <i>et al.</i> 2013.	Úlcera venosa	Gel	Humanos	Desbridamento dos tecidos desvitalizados e cicatrização.
Brandão <i>et al.</i> 2016.	Incisão	Extrato	Animais (ratos)	Cicatrização.
El-Batal e Ahmed, 2018.	Úlcera oral por radiação	Nanopartículas de <i>Aloe vera</i> e prata	Animais (ratos)	Aumento da actina e cicatrização.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

Dentre os artigos analisados, observou-se que a *Aloe vera* tem apresentado atividade, principalmente, cicatrizante e anti-inflamatória, em diferentes locais ou tipos de ferimentos e em diferentes formas farmacêuticas. Entretanto, a atividade cicatrizante também tem sido evidenciada em outras plantas de uso popular como: *Calendula officinalis* (L.), *Ginseng rubra* Radix, *Copaifera ssp*, *Centella asiatica* (L.), *Schinus terebinthifolis* Raddi, *Arnica montana*, dentre outras (MORESKI; LEITE-MELLO; BUENO, 2018).

A atividade biológica de *Aloe vera* pode estar associada à presença de metabólitos secundários que são produzidos em momentos de privação e injúrias, contribuindo para a sobrevivência do vegetal. Observou-se que em folhas de babosa há predominância de polissacarídeos, água, glicoproteínas, flavonoides, taninos, antraquinonas, vitaminas, diversos aminoácidos e alguns micronutrientes como zinco, magnésio, cálcio e potássio (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2018; FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014).

Contudo, dentre os metabólitos catalogados evidenciou-se que os polissacarídeos, apresentam-se como os mais importantes para o processo de cicatrização, destacando-se acemanana, manose-6-fosfato e glucomanano (PARENTE *et al.*, 2013).

A acemanana, está presente em grandes quantidades nas folhas de *A. vera* apresentando importante atividade no processo de cicatrização. Mesmo os mecanismos relacionados a seu potencial pró-cicatrizante ainda não terem sido elucidados, estudos *in vitro* indicam que esse composto é capaz de estimular a proliferação de fibroblastos, a produção de colágeno do tipo I, estimular a secreção do fator de crescimento de queratinócitos e do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). Em sua totalidade, todas essas ações contribuem para o processo de angiogênese, formação de tecido conjuntivo e re-epitelização tecidual (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014; PARENTE *et al.*, 2013).

A manose-6-fosfato, um composto presente no gel de *A. vera*, liga-se a receptores de manose (MR) presente em fibroblastos, causando maior deposição de colágeno e contribuindo para o processo de cicatrização. Entretanto, mesmo sabendo-se que a ligação ao receptor é capaz de modular diversas atividades celulares, pouco ainda se sabe sobre os reais mecanismos moleculares envolvidos no processo de cicatrização (FREITAS; RODRIGUES; GAN *et al.*, 2019; GASPI, 2014; MARTINEZ-POMARES, 2012).

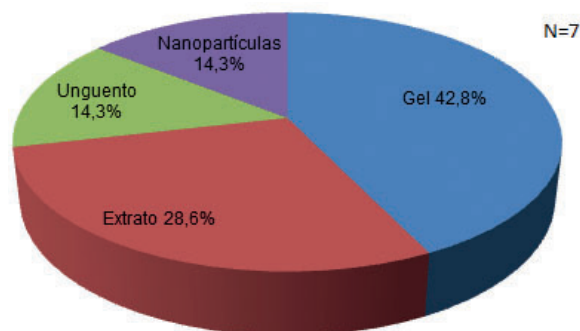
Glucomanano, por sua vez, causa a estimulação da liberação VEGF. O VEGF age em receptores tirosino quinase (TK) conhecidos como VEGFR-1 (*fms-like tyrosine kinase 1* ou Flt-1), VEGFR-2 (*fetal liver tyrosine kinase*, Flk-1 ou KDR) e VEGFR-3 (*fms-like tyrosine kinase 4*, Flt4). Contudo, somente os receptores VEGFR-1 e VEGFR-2 são encontrados no endotélio vascular. Uma vez que VEGF se liga a esses receptores pode haver a ativação de várias vias, inclusive vias responsáveis pela promoção de angiogênese e mudança da permeabilidade vascular, causando o aumento da vascularização na área do ferimento e facilitando a produção de colágeno (CAPP *et al.*, 2009; FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014; RAMOS; PIMENTAL, 2011).

Molecularmente, após a ligação do VEGF na porção membrana do seu respectivo receptor, ocorre o processo de dimerização, havendo portanto a união de dois receptores. Em seguida, tem-se a autofosforilação dos resíduos de tirosina presentes no domínio citoplasmático dos VEGFR. Uma vez fosforilado, ocorre a ativação de fosfolipase Cy (PLCy), fosfatidilinositol 3'-quinase (PI3K), proteína quinase B (Akt/PKB), Ras, quinase da quinase ativada por mitógeno (MEK) e da proteína quinase ativada por mitógeno (MAPK). A ativação de PLCy ocasiona em aumento das concentrações intracelulares de Ca²⁺ e ativação da proteína quinase C (PKC). PKC, estimula as vias Raf/MAPK/quinase causando o aumento da transcrição gênica e consequente proliferação celular (CAPP *et al.*, 2009).

Em relação a forma de apresentação da babosa para o uso medicinal, esta vem sendo utilizada em formulações tópicas, orais e parenterais, entretanto para feridas especificamente, torna-se importante ressaltar que o seu uso pode ainda estar associado a outros componentes como colágeno, películas de hemicelulose e soluções de limpeza para evitar o desenvolvimento infecções (MARTÍN-VIAÑA; LACARRERE; AMARO, 2007; SOUSA *et al.*, 2013).

A seguir é possível observar o percentual das formas farmacêuticas utilizadas para o tratamento de feridas em diferentes estudos (figura 2).

Figura 2 – Percentual de diferentes formas farmacêuticas com *Aloe vera*, de estudos publicados entre os anos de 1999 a 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

A principal forma farmacêutica em que houve a adição de *A. vera* foi o gel, seguido de extrato.

O uso majoritário de gel pode estar relacionado ao fato de ser uma forma farmacêutica de uso tópico e semissólida que permite a agregação de grandes moléculas. Além disso, devido as suas propriedades gelificantes e viscosas permite que esta se fixe mais facilmente a superfície do ferimento (USP, 2016; VILLANOVA; ORÉFICE; CUNHA, 2010).

O uso de extratos para o tratamento de feridas é amplamente divulgado na literatura (MALAFAIA *et al.*, 2006; PIRIZ *et al.*, 2014). No caso dos estudos encontrados, observou-se a presença de extratos hidroalcoólicos.

Além disso, o uso de plantas medicinais em formas farmacêuticas apresenta-se interessante, uma vez que são de baixo custo e fácil acesso. Contudo também podem apresentar efeitos adversos e o seu uso indiscriminado, como ocorre comumente pelas mais diversas populações, sem posologia ou doses bem estabelecidas, pode contribuir para o surgimento de possíveis intoxicações, problemas de saúde e gastos ao Sistema Único de Saúde (FRANÇA *et al.*, 2007)

Por fim, é importante ressaltar que não há uma forma farmacêutica melhor que outra, uma vez que estas podem contribuir para a obtenção do efeito terapêutico desejado adequando-se a diferentes necessidades, com o propósito viabilizar a utilização de fármacos, fitofármacos ou fitoterápicos.

CONCLUSÕES

Dentre os 115 estudos encontrados, somente 7 artigos, publicados entre os anos de 1999 a 2018, apresentaram o uso de *Aloe vera* como pró-cicatrizante em diferentes formas farmacêuticas e em modelos humanos e animais.

A forma farmacêutica mais utilizada foi o gel, seguido de extratos, unguento e nanopartículas, que demonstraram apresentar não somente atividade cicatrizante, mas também relacionada à inibição de processos inflamatórios.

Assim, conclui-se que os dados presentes neste estudo demonstram que há uma escassez literária em relação ao uso de *Aloe vera* como pró-cicatrizante por meio de outras formas farmacêuticas que não incluam géis e extratos, podendo, portanto, servir como o embasamento para outras pesquisas que tenham esse foco como centralizador.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, J. R.; BEZERRA, A. N.; CARVALHO, N. S. Aplicações clínicas do uso de *Aloe vera* e relatos de toxicidade. **Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância e Saúde**, Fortaleza, v. 1, n.3, p. 27-32, 2014.
- AMMAR, I. *et al.* Antioxidant, antibacterial and in vivo dermal wound healing effects of *Opuntia* flower extracts. **Int. j. biol. macromol.**, Guildford, v. 81, p. 483-490, 2015.
- ANDRADE JÚNIOR, F. P. *et al.* Antibacterial and antifungal potential of extracts of *Anacardium occidentale*. **Periódico Tchê Química**, Porto Alegre, v.15, n.30, p. 313-321, 2018.
- BACH, D. B.; LOPES, M. A. Estudo da viabilidade econômica do cultivo da babosa (*Aloe vera* L.). **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1136-1144, 2007.
- BAHRAMSOLTANI, R. *et al.* Evaluation of phytochemicals, antioxidant and burn wound healing activities of *Cucurbita moschata* Duchesne fruit peel. **Iran J. Basic. Med. Sci.**, Iran, v. 20, n.7, p.798-805, 2017.
- BRANDÃO, M. L. *et al.* Evaluation of wound healing treated with latex derived from rubber trees and *Aloe vera* extract in rats. **Acta cir. bras.**, São Paulo, v. 31, n.9, p. 570-577, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de práticas integrativas e complementares no SUS – PNPI-C-SUS**: atitude de ampliação de acesso. Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Práticas integrativas e complementares**: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica/Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.
- CAPP, C. *et al.* Papel do fator de crescimento endotelial vascular nos carcinomas de tireóide. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v.29, n.1, p.51-59, 2009.
- DI LORENZO, F. *et al.* The polysaccharide and low molecular weight components of *Opuntia ficus indica* cladodes: Structure and skin repairing properties. **Carbohydr. Polym.**, London, v.157, p.128-136, 2017.
- DIAS, E. C. M. *et al.* Uso de fitoterápicos e potenciais riscos de interações medicamentosas: reflexões para prática segura. **Revista baiana saúde pública**, Salvador, v. 41, n.2, p.297-307, 2017.
- EL-BATAL, A.I.; AHMED, S.F. Therapeutic effect of *Aloe vera* and silver nanoparticles on acid-induced oral ulcer in gamma-irradiated mice. **Braz. Oral Res.**, São Paulo, v. 32, p. 1-4, 2018.
- FERREIRA, V. F.; PAULA, L. B. Sulfadiazina de prata versus medicamentos fitoterápicos: estudo comparativo dos efeitos no tratamento de queimaduras. **Rev. bras. queimaduras**, Limeiras, v.12, n.3, p. 132-139, 2013.
- FERRO, D. **Fitoterapia**: conceitos clínicos. São Paulo: Atheneu, 2008.
- FRANÇA, I. S. X. *et al.* Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 61, n.2, p.201-208, 2008.
- FREITAS, V.S.; RODRIGUES; R. A. F.; GASPI, F. O. G. Propriedades farmacológicas de *Aloe vera* (L.) Burm. f. **Rev. bras. plantas med.**, São Paulo, v. 16, n.2, p. 299-307, 2014.
- GAN, J. *et al.* Accelerated wound healing in diabetes by reprogramming the macrophages with particle-induced clustering of the mannose receptors. **Biomaterials**, Netherlands, v.219, 2019.
- GHAFOURIAN, M.; TAMRI, P.; HEMMATI, A. Enhancement of human skin fibroblasts proliferation as a result of treating with quince seed mucilage. **Jundishapur J. Nat. Pharm. Prod.**, Iran, v.10, n.1, 2015.
- JANI, G. K. *et al.* Gums and mucilages: versatile excipients for pharmaceutical formulations. **AJPS**, [s.l.], v. 4, n. 5, p. 308-322, 2009.
- KOGA, A. Y. *et al.* Evaluation of wound healing effect of alginate films containing *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) gel. **J. biomater. appl.**, New York, v. 32, n. 9, p. 1212 – 1221, 2018.
- MALAFIA, O. *et al.* Os fitoterápicos e seu potencial na cicatrização em cirurgia. **Acta Cir. Bras.**, São Paulo, v.21, 2006.
- MARTINEZ-POMARES, L. The mannose receptor. **J Leukoc. Biol.**, New York, v. 92, n.6, p.1177-1186, 2012.
- MARTÍN-VIAÑA, N. P.; LACARRERA, I. G. M.; AMARO, L. T. Desarrollo tecnológico y estudio de estabilidad de un medicamento antiulceroso de origen natural. **Rev. Cubana Plant. Med.**, Cuba, v. 12, n. 4, p. 1-7, 2007.
- MENDONÇA, F. A. Z. *et al.* Effects of the application of *Aloe vera* (L.) and microcurrent on the healing of wounds surgically induced in Wistar rats. **Acta cir. bras.**, São Paulo, v. 24, n.2, p.150-155, 2009.
- MORESKI, D. A. B.; LEITE-MELO, E. V. S.; BEUNO, F. G. Ação cicatrizante de plantas medicinais: um estudo de revisão. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 22, n.1, p. 63-69, 2018.
- OLIVEIRA, S. H. S.; SOARES, M. J. G. O.; ROCHA, P. S. Uso de cobertura com colágeno e *Aloe vera* no tratamento de ferida isquêmica: estudo de caso. **Rev. Esc. Enferm. USP**, São Paulo, v. 44, n.2, p. 346-351, 2010.
- PARENTE, L. M. L. *et al.* *Aloe vera*: características botânicas, fitoquímicas e terapêuticas. **Arte Méd. Ampl.**, São Paulo, v.33, n.4, p. 160-164, 2013.
- PIRIZ, M. A. *et al.* Plantas medicinais no processo de cicatrização de feridas: uma revisão de literatura. **Rev. bras. plantas med.**, São Paulo, v. 16, n.3, p. 628-636, 2014.
- RAMOS, A. P.; PIMENTEL, L. C. Ação da babosa no reparo tecidual e cicatrização. **Braz. J. Health**, São Paulo, v. 2, n.1, p. 40-48, 2013.
- SARABIA, J. H. L. *et al.* Actividad antiinflamatoria y cicatrizante del unguento rectal de *Aloe vera* L (Sábila). **Rev. Cubana Plant. Med.**, Cuba, v. 3, n.3, p. 106-109, 1999.
- SCALA, K. D. *et al.* Chemical and physical properties of *aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) gel stored after high hydrostatic pressure processing. **Food Sci. Technol.** v.33, n.1, p. 52-59, 2013.
- SEMENOFF SEGUNDO, A. *et al.* Influência do *Aloe vera* e Própolis na contração de feridas em dorso de ratos. **Periodontia**. v.17, n.1, p. 5-10, 2007.
- SILVA, M. I.; OLIVEIRA, H. B. Desenvolvimento de software com orientações sobre o uso de plantas medicinais mais utilizadas do sul de Minas Gerais. **Braz. Ap. Sci. Rev.**, Curitiba, v. 2, n.3, p. 1104-1110, 2018.
- SOUSA, A. T. O. *et al.* A biotecnologia no tratamento de úlcera vascular: estudo de caso. **Av. Enferm.** v.31, n.2, p.101-107, 2013.
- SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, p.102-106, 2010.
- TAZIMA, M. F. G. S.; VICENTE, Y. A. M. V. A.; MORIYA, T. Biologia da ferida

e cicatrização. **Medicina**, Ribeirão Preto, v.41, n.3, p.259-264, 2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Formas Farmacêuticas**. 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312198/mod_resource/content/9/FORMAS%20FARMACEUTICAS%20aula%20atual.pdf. Acesso em: 06 fev. 2019.

VILLANOVA, J. C. O.; ORÉFICE, R. L.; CUNHA, A. S. Aplicações

farmacêuticas de polímeros. **Polímeros**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 51-64, 2010.

WADHWA, J.; NAIR, A.; KUMRIA, R. Potential of plants mucilages in pharmaceuticals and therapy. **Curr. drug. deliv.**, San Francisco, v. 10, n. 2, p. 198-207, 2013.

Submetido em: 28/05/2019

Aceito em: 20/12/2019