

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOMÉDICAS**  
**ÁREA DE FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA**

**CAROLINE PALOGAN REGINATO**

**AVALIAÇÃO DE UM CURATIVO DE ALGINATO COM GEL DE BABOSA EM  
LESÕES DE PELE: ESTUDOS DE CASO**

**PONTA GROSSA**

**2024**

**CAROLINE PALOGAN REGINATO**

**AVALIAÇÃO DE UM CURATIVO DE ALGINATO COM GEL DE BABOSA EM  
LESÕES DE PELE: ESTUDOS DE CASO**

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do título de Mestre na Universidade  
Estadual de Ponta Grossa, Programa de Pós-  
Graduação em Ciências Biomédicas

Orientador: Prof. Dr. Airton Vicente Pereira

**PONTA GROSSA**

**2024**

R335 Reginato, Caroline Palogan  
Avaliação de um curativo de alginato com gel de babosa em lesões de pele:  
estudos de caso / Caroline Palogan Reginato. Ponta Grossa, 2024.  
77 f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas - Área de Concentração:  
Fisiologia e Fisiopatologia), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Airton Vicente Pereira.

1. Bandagem. 2. Polissacarídeos. 3. Aloe vera. 4. Cicatrização. 5. Estudo de  
caso. I. Pereira, Airton Vicente. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa.  
Fisiologia e Fisiopatologia. III.T.

CDD: 615



Universidade Estadual  
de Ponta Grossa



**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NÍVEL DE MESTRADO EM CIÊNCIAS BIOMÉDICAS – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM FISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA 01/2024 DA MESTRANDA CAROLINE PALOGAN REGINATO, REALIZADA NO DIA 19 DE FEVEREIRO DE 2024, NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA.**

Aos dezenove dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte quatro, às 10h00min, através do sistema de webconferência da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) via plataforma GoogleMeet – NUTEAD/UEPG, em sessão pública, sob a presidência do **Prof. Dr. Airton Vicente Pereira** reuniu-se a Banca Examinadora de defesa da Dissertação de Mestrado em Ciências Biomédicas da mestranda **Caroline Palogan Reginato** na linha de pesquisa **Pesquisa de Compostos com Atividades Biológicas**, constituída pelas demais Doutoradas (membros titulares): **Profa. Dra. Lillian Caroline Fernandes – Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo (USP)** e **Profa. Dra. Carla Cristine Kanunfre do Departamento de Biologia Geral/UEPG**. Iniciados os trabalhos, a presidência deu conhecimento aos membros da banca e ao candidato das normas que regem a defesa da dissertação de Mestrado e definiu-se a ordem a ser seguida pelos examinadores para arguição. O título da dissertação avaliada foi: **“Avaliação de um curativo de alginato com gel de babosa em lesões de pele: Estudo de casos”**. Encerrada a defesa, e após reunião, a banca comunicou o resultado final da avaliação da dissertação como **aprovada**. Considerado requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biomédicas, a aluna deverá entregar uma cópia da versão final, no prazo estipulado no item 8 da IN 01/2015, referente a defesa de dissertação com as modificações sugeridas pelos membros da banca examinadora. Para a obtenção do título de mestre, o aluno terá até 6 meses, após a data da defesa da sua dissertação, para apresentar ao Colegiado a carta de submissão do seu artigo em revista indexada no estrato mínimo B3 dentre os periódicos indicados pela área de Ciências Biológicas II vigente. Nada mais havendo a ser tratado, lavrou-se a presente ata que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Alteração de título: **sim**

Sugestão: **“Avaliação de um curativo de alginato com gel de babosa em lesões de pele: Estudos de caso”**

Documento assinado digitalmente  
**AIRTON VICENTE PEREIRA**  
Data: 18/03/2024 13:00:03-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**Prof. Dr. Airton Vicente Pereira – Departamento de Farmácia /UEPG**

Documento assinado digitalmente  
**LILLIAN CAROLINE FERNANDES**  
Data: 22/02/2024 15:42:14-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**Profa. Dra. Lillian Caroline Fernandes – Escola de Enfermagem /USP**

Documento assinado digitalmente  
**CARLA CRISTINE KANUNFRE**  
Data: 22/02/2024 14:55:03-0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

**Profa. Dra. Carla Cristine Kanunfre – Departamento de Biologia Geral /UEPG**

**Ponta Grossa, 19 de fevereiro de 2024.**

*Dedico este trabalho aos  
meus pais, Adriano e Viviane  
Ao meu irmão João Vítor,  
Às minhas amigas de graduação,  
E a todos os envolvidos neste processo.*

## RESUMO

Os curativos de alginato são amplamente utilizados em feridas agudas e crônicas com moderada à intensa produção de exsudato. Possuem propriedades hemostáticas e reduzem o risco de infecções. Algumas plantas medicinais são recomendadas para o tratamento de feridas e podem potencializar o efeito dos curativos de alginato. *Aloe barbadensis* Mill., popularmente conhecida como babosa, é uma planta que possui propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. O objetivo deste projeto foi avaliar um curativo de alginato contendo gel de babosa em pacientes com feridas crônicas. O curativo foi preparado por impregnação de um tecido de poliéster-viscose com uma solução contendo uma mistura de alginato de sódio e gel de babosa. O curativo alginato-babosa foi caracterizado através de ensaios de determinação teor de umidade, pH, percentual de hidratação, liberação de polissacarídeos da babosa, análise por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e teste de esterilidade. O efeito do curativo em lesões de pele foi avaliado através de estudos de caso conduzidos com quatro pacientes idosos moradores de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI) Asilo São Vicente de Paulo. Os curativos esterilizados foram aplicados em dias alternados durante o período de 30 dias, totalizando 15 aplicações. Os curativos de alginato-babosa apresentaram pH ligeiramente ácido (5,8), umidade na faixa de 17-21% e percentual de hidratação de até 700 % em 2 horas. A MEV evidenciou uma distribuição homogênea dos compostos da mistura de impregnação na superfície do tecido. Com a hidratação, o curativo liberou os polissacarídeos do gel de babosa. O teste de esterilidade confirmou a eficiência da esterilização por exposição do curativo à luz ultravioleta. Os estudos de caso com os pacientes portadores de lesões de pele evidenciaram que o curativo de alginato-babosa favoreceu a cicatrização das lesões, atribuído à capacidade de absorção de exsudato com a formação de um hidrogel no leito da ferida mantendo a umidade, à redução de sinais inflamatórios (eritema) e à diminuição de tecido desvitalizado. Os compostos ativos do gel de babosa liberados com a hidratação do curativo podem ter potencializado o efeito cicatrizante. Os resultados permitem propor o delineamento de um estudo clínico controlado para se identificar as variáveis relevantes e confirmar que a adição do gel de babosa potencializa o efeito cicatrizante do alginato.

**Palavras-chave:** Bandagem; Polissacarídeos; *Aloe vera*; Cicatrização; Estudo de caso.

## ABSTRACT

Alginate dressings are widely used in acute and chronic wounds with moderate to intense exudate production. They possess hemostatic properties and reduce the risk of infections. Some medicinal plants are recommended for wound treatment and may enhance the effect of alginate dressings. *Aloe barbadensis* Mill., popularly known as *aloe vera*, is a plant with anti-inflammatory and wound healing properties. The aim of this project was to evaluate an alginate dressing containing *aloe vera* gel in patients with acute and chronic wounds. The dressing was prepared by impregnating a polyester-viscose fabric with a solution containing a mixture of sodium alginate and *aloe vera* gel. The alginate-aloe dressing was characterized through assays for moisture content, pH, hydration percentage, release of *aloe vera* polysaccharides, scanning electron microscopy (SEM) analysis, and sterility testing. The effect of the dressing on skin lesions was evaluated through case studies conducted with four elderly patients' residents of a Long-Stay Institutions for the Elderly (LSIE) São Vicente de Paulo. Sterilized dressings were applied on alternate days for a period of 30 days. The alginate-aloe vera dressings exhibited slightly acidic (pH 5.8), moisture in the range of 17-21%, and hydration percentage of up to 700% within 2 hours. SEM showed a homogeneous distribution of impregnation mixture compounds on the fabric surface. Upon hydration, the dressing released *aloe vera* gel polysaccharides. Sterility testing confirmed the effectiveness of sterilization through exposure to ultraviolet light. The study with patients with skin lesions showed that the alginate-aloe dressing promoted wound healing, attributed to its exudate absorption capacity with the formation of a hydrogel in the wound bed maintaining moisture, reduction of inflammatory signs (erythema), and decrease in devitalized tissue. The active compounds of *aloe vera* gel released with dressing hydration may have enhanced the healing effect. The results suggest the design of a controlled clinical study to identify relevant variables and confirm that the addition of *aloe vera* gel enhances the healing effect of alginate.

**Keywords:** Bandage; Polysaccharides; *Aloe vera*; Wound healing; Case study.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Camadas da pele. Fonte: Enfermagem Florence, 2021.....	14
Figura 2 – As fases da cicatrização. Fonte: Alberti, 2016. ....	16
Figura 3 – Ferramenta TIMERS. Fonte: Atkin, et al, 2019. ....	17
Figura 4 - Curativo de alginato-babosa após secagem em estufa no molde de poliestileno. Fonte: Os autores, 2023.....	25
Figura 5 - Captura de tela do aplicativo Imito Measure da lesão do paciente do primeiro caso clínico relatado. Fonte: Os autores, 2023. ....	30
Figura 6- Espectros UV-Visível do ensaio de complexação do corante vermelho do congo com os polissacarídeos presentes no gel de babosa. Fonte: Labinfar - UEPG, 2023. ....	32
Figura 7- Ensaio de hidratação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023. ....	35
Figura 8- Espectros de absorção UV-visível das soluções do ensaio de liberação de polissacarídeos dos curativos. Fonte: Labinfar - UEPG, 2023. ....	36
Figura 9 – Imagens de MEV do tecido poliéster-viscose 150 x (A) e curativos de alginato-babosa (B, C, D, E e F) ampliação de 35x, 100x e 300x e 1000x, respectivamente. Fonte: Os autores, 2022.....	37
Figura 10 – Tubo de ensaio com meio de cultura tioglicolato e caseína de soja (A), tubos de ensaio com caseína de soja após 7 dias (B) e tubos de ensaio com tioglicolato e caseína de soja no 1º dia de inoculação (C). Fonte: Os autores, 2023.....	38
Figura 11 – Evolução da lesão em região posterior da coxa esquerda no intervalo entre a 1ª e a 15ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023. ....	39
Figura 12 - Evolução da lesão em região posterior da coxa direita no intervalo entre a 1ª e a 15ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023. ....	40
Figura 13 – Evolução da lesão em região occipital no intervalo entre a 1ª e a 13ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.....	43
Figura 14 – Evolução da lesão em região parietal no intervalo entre a 1ª e a 13ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.....	43
Figura 15 – Evolução da lesão em região parietal no intervalo entre a 1ª e a 13ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.....	46
Figura 16 – Evolução da lesão na região do dorso do pé direito no intervalo entre a 1ª e a 15ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.....	48



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGE	Ácidos graxos essenciais
Ag	Prata
AgCl	Cloreto de prata
bFGF	Fator de crescimento fibroblástico básico
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DM	<i>Diabetes Mellitus</i>
EDTA	Ácido etilenodiaminotetracético
ICF	Índice de Cicatrização das Lesões
IL-6	Interleucina 6
IL-8	Interleucina 8
ILPI	Instituição de Longa Permanência para Idosos
KCl	Cloreto de potássio
LABINFAR	Laboratório de Inovação Farmacêutica
LPP	Lesão por Pressão
LSIE	Long-stay Institutions for the Elderly
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
m/v	Massa por volume
NF-kappaB	Fator de transcrição nuclear kappa B
pH	Potencial de hidrogênio
ROS	Espécies reativas de oxigênio
rpm	Rotações por minuto
SEM	<i>Scanning Electron Microscopy</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TGF- $\beta$ 1	Fator de crescimento transformador beta 1
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UV-visível	Ultravioleta-visível
VEGF-A	Fator de crescimento vascular endotelial A

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	13
2.1 OBJETIVO GERAL .....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
3.1 A PELE .....	14
3.2 LESÕES DE PELE: DEFINIÇÃO, AVALIAÇÃO E MANEJO .....	16
3.3 HIDROGEL DE ALGINATO .....	19
3.4 PLANTAS MEDICINAIS CICATRIZANTES .....	20
3.5 O EFEITO CICATRIZANTE DA BABOSA EM FERIDAS .....	21
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	23
4.1 MATERIAL BOTÂNICO .....	23
4.2 EXTRAÇÃO DO GEL DE BABOSA .....	23
4.3 ANÁLISE DO GEL DE BABOSA .....	23
4.3.1 pH .....	23
4.3.2 Determinação de íons cálcio e magnésio .....	24
4.3.3 Análise qualitativa de polissacarídeos .....	24
4.4. CONFECÇÃO DOS CURATIVOS .....	24
4.5 AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CURATIVO .....	25
4.5.1 Teor de umidade .....	25
4.5.2 pH do curativo .....	26
4.5.3 Ensaio de hidratação .....	26
4.5.4 Microscopia eletrônica de varredura .....	26
4.5.5 Ensaio de liberação de polissacarídeos .....	27
4.5.6 Teste de esterilidade .....	27

4.6 ESTUDOS DE CASO .....	27
4.6.1 Aspectos éticos .....	27
4.6.2 Delineamento do estudo.....	28
4.6.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	28
4.6.4 Recrutamento dos pacientes.....	28
4.6.5 Aplicação do curativo .....	29
4.6.6 Análise de retração de bordas.....	29
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
5.1 ANÁLISE DO GEL DE BABOSA .....	31
5.1.1 pH.....	31
5.1.2 Teores de cálcio e magnésio no gel de babosa .....	31
5.1.3 Análise de polissacarídeos.....	32
5.2. ANÁLISE DOS CURATIVOS.....	33
5.2.1 pH.....	33
5.2.2 Teor de umidade .....	34
5.2.3 Teor de hidratação .....	34
5.2.4 Ensaio de liberação de polissacarídeos .....	35
5.2.5 Microscopia eletrônica de varredura .....	37
5.2.6 Ensaio de esterilidade do curativo.....	38
5.3 ESTUDOS DE CASO .....	38
5.3.1 Primeiro estudo de caso.....	38
5.3.2 Segundo estudo de caso.....	41
5.3.3 Terceiro estudo de caso.....	45
5.3.4 Quarto estudo de caso .....	46
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>49</b>
<b>7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....</b>	<b>50</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>51</b>

<b>APÊNDICE A – FICHA DE RECRUTAMENTO DE VOLUNTÁRIOS .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>64</b>
<b>APÊNDICE C – FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Lesões ou feridas cutâneas são caracterizadas pelo rompimento funcional e fisiológico da integridade tegumentar, mucosa ou de qualquer parte do corpo pela ação de um agente químico, biológico ou físico (Coutinho Júnior *et al.*, 2020). As lesões crônicas representam um problema de saúde pública, responsável pelo aumento da morbimortalidade em todo o mundo (Amaral, Lainetti, 2020).

No Brasil, cerca de 3% da população possui algum tipo de lesão de pele (Cauduro *et al.*, 2018). Além de feridas geradas por procedimentos cirúrgicos e traumas, os indivíduos hospitalizados ou institucionalizados possuem risco elevado de desenvolverem lesões de pele associadas à incontinência urinária e/ou fecal, lesão por pressão, por fricção e/ou relacionada a dispositivos (Monteiro *et al.*, 2021).

O número de pacientes que possuem lesões é expressivo, estima-se que cerca 35% dos idosos atendidos pela atenção básica possuem mais de uma lesão, na sua grande maioria de origem crônica (Campoi *et al.*, 2019). Os cuidados exigidos são em consequência da presença de exsudato, dor, necessidade de prevenção ou controle de infecções e, principalmente, a integridade do processo de cicatrização (Viana de Sousa *et al.*, 2020).

Além do manejo correto do processo de cicatrização, é fundamental que os serviços de saúde e, principalmente, os profissionais de enfermagem possuam conhecimento sobre as coberturas e produtos indicados para cada tipo de ferida, tendo em vista que lesões de pele podem tornar-se complexas se apresentarem complicações, como infecção ou outras barreiras que impeçam a cicatrização e possam torná-la uma ferida crônica (Borges *et al.*, 2016; Spira, 2018).

Atualmente diversos tipos de curativos são utilizados no tratamento de feridas como os curativos de alginato, coberturas de hidrocoloide, coberturas com carvão ativado e prata, pomada de colagenase, creme de sulfadiazina de prata, compressa de poliéster-viscose de baixa aderência e hidrogéis amorfos (Costa *et al.*, 2022).

As políticas e ações do Ministério da Saúde têm incentivado o uso de plantas medicinais e fitoterápicos no Sistema Único de Saúde (SUS) e algumas dessas plantas como camomila, calêndula e babosa são preconizadas para o tratamento de lesões de pele (Brasil, 2006). Entretanto, há poucos medicamentos fitoterápicos disponíveis para tratamento de feridas e a população acaba tendo acesso apenas às plantas medicinais in natura.

O gel de babosa (*Aloe barbadensis* Mill.) possui propriedades anti-inflamatória, analgésica, antineoplásica, antioxidante e cicatrizante (Chini *et al.*, 2017). Estudos clínicos em lesões de pele evidenciaram que o gel de babosa pode ajudar a reter a umidade e a integridade da pele, prevenindo a ocorrência de úlceras e, quando usado como tratamento complementar aos métodos usuais, melhora a cicatrização de feridas (Hekmatpou *et al.*, 2019).

O alginato é um polímero biocompatível e tecnologicamente versátil que possibilita a obtenção de diversos tipos de curativos como tecidos impregnados, filmes e hidrogéis. O hidrogel de alginato de sódio possui capacidade de proporcionar um ambiente úmido que auxilia na formação de tecido de granulação e epitelização dos tecidos. Além disso, o cálcio promove o desbridamento autolítico, auxiliando na hemostasia (Koga *et al.*, 2018).

As propriedades cicatrizantes de curativos de alginato podem ser potencializadas pela incorporação de compostos naturais. Anteriormente avaliamos filmes curativos de alginato contendo gel de *Aloe barbadensis* Mill. no tratamento de feridas cirúrgicas na região dorsal com ratos Wistar e os resultados mostraram que o curativo acelerou o processo de cicatrização (Koga *et al.*, 2020; Koga *et al.*, 2018).

Diante dos resultados obtidos anteriormente nos ensaios in vivo em modelo animal, buscamos avaliar o efeito do curativo de alginato contendo os compostos ativos do gel de babosa em pacientes com lesões de pele.

No presente trabalho, o curativo foi confeccionado pela impregnação de um tecido poliéster-viscose com a mistura utilizada para obter os filmes curativos de alginato-babosa, tornando mais fácil a confecção, o manuseio e aumentando a capacidade de absorção de líquido. O curativo alginato-babosa foi então avaliado através de estudos de caso com pacientes idosos portadores de lesões de pele.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito cicatrizante de um curativo de alginato contendo gel de babosa em pacientes com feridas crônicas.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preparar e caracterizar as propriedades do curativo alginato-babosa;
- Avaliar o potencial cicatrizante do curativo alginato-babosa através de estudos de caso, do tipo não controlado, observacional, qualitativo em pacientes idosos com feridas crônicas.

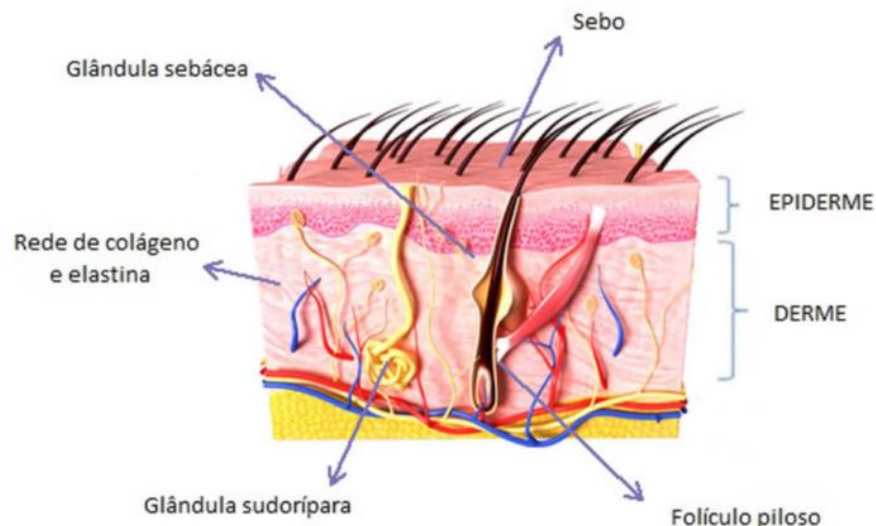
### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A PELE

A pele é uma estrutura que funciona como barreira entre corpo humano e o ambiente externo e fornece proteção contra fatores químicos e físicos. Ainda, participa de processos metabólicos e possui função termorreguladora e reabsortiva. É a primeira linha de defesa do organismo contra agentes patogênicos, mantendo a homeostase (Hongbo, Maibach; 2004).

A estrutura da pele é dividida em duas camadas: epiderme e derme (Figura 1). A epiderme é a camada mais externa da pele, é composta por um padrão de células escamosas e queratinócitos, os quais se diferenciam e formam a queratina. A derme é a camada mais espessa que a epiderme e é composta principalmente de colágeno, além de elastina. Na derme podem ser encontrados diversas células especializadas como os mastócitos, responsáveis por estimular resposta imune e inflamação, fibroblastos, os quais sintetizam colágeno. Esta camada também comporta estruturas como: vasos sanguíneos, linfáticos, glândulas sudoríparas e nervos (Kolarsick, Kolarsick, Goodwin; 2011).

Figura 1 - Camadas da pele. Fonte: Enfermagem Florence, 2021.



Quando essa barreira é interrompida, a ferida é formada e inicia o processo cicatricial. A cicatrização é dividida em três fases principais: inflamatória, proliferativa e de maturação.

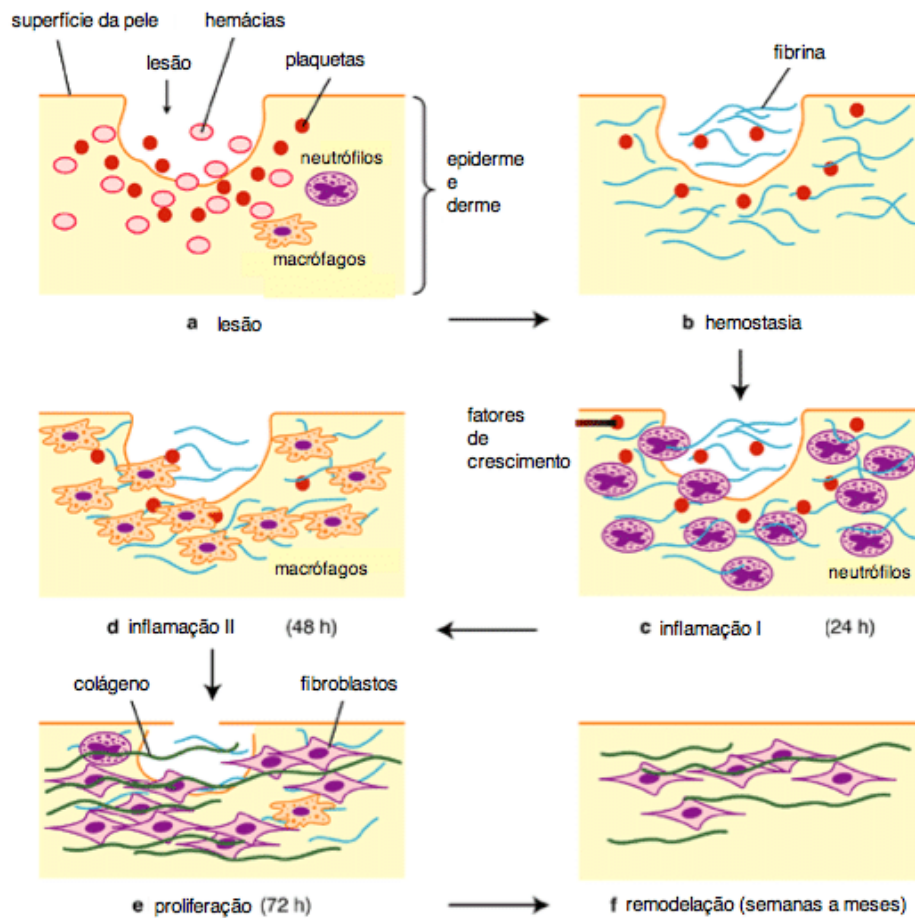


Após o dano na pele, ocorre a ativação das plaquetas que promovem a cascata de coagulação e secretam fatores de crescimento. Esse último evento corresponde ao início da fase inflamatória (Krzyszzyk *et al.*, 2018; Opneja, Kapoor, Stavrou; 2019).

Os neutrófilos polimorfonucleares são os primeiros a chegar, seguidos pelos monócitos sanguíneos que secretam uma porção de moléculas bioativas como o fator de crescimento transformador beta 1 (TGF- $\beta$ 1) e estimula a migração de fibroblastos e células epiteliais. Altos níveis de espécies reativas de oxigênio (ROS), proteases e citocinas pró-inflamatórias são produzidas pelos neutrófilos para higienizar a ferida. Após esse processo, os neutrófilos são fagocitados por macrófagos. Durante este período, a ferida é preparada para o crescimento do tecido, que corresponde à fase proliferativa. Nesta fase há a proliferação e migração celular a fim de reparar o tecido perdido, como as células endoteliais, fibroblastos e queratinócitos (Figura 2).

O tecido de granulação corresponde a uma matriz extracelular vascularizada preliminar onde migram os queratinócitos para fechar a ferida. Durante a fase de remodelação, ocorre a maturação da matriz extracelular onde aumenta-se a resistência mecânica do tecido. Por fim, acontece a apoptose de miofibroblastos e células vasculares, obtendo uma cicatriz rica em colágeno (Krzyszzyk *et al.*, 2018).

Figura 2 – As fases da cicatrização. Fonte: Alberti, 2016.



### 3.2 LESÕES DE PELE: DEFINIÇÃO, AVALIAÇÃO E MANEJO

As definições de lesões de pele são tão diversas quanto às suas apresentações, mas possuem como denominador comum a ruptura estrutural e fisiológica do tecido cutâneo, mucosa ou qualquer parte do corpo, tendo como causas os agentes químicos, biológicos e/ou físicos (Stefanello *et al.*, 2019). Elas podem variar em extensão e profundidade, atingindo diferentes camadas da pele e seus tecidos subjacentes; e classificadas como agudas, onde a vascularização é rompida e o processo de hemostasia e cicatrização é ativado, ou crônicas, quando o processo cicatricial deixa de ser exsudativo e passa a ser proliferativo (Stefanello *et al.*, 2019).

A ferramenta TIME (**T**issue, **I**nfection/Inflammation, **M**oisture, **W**ound **E**dge) desenvolvida em 2002 por especialistas médicos e enfermeiros voltada ao cuidado de feridas, passou a ser amplamente utilizada na avaliação das características de lesões de pele para subsidiar as tomadas de decisão sobre o tratamento (Aron & Gamba,

2009). Desde então, surgiram atualizações que incluem outros aspectos da cicatrização, como os fatores sociais envolvidos no cuidado e a regeneração do tecido (Rocha, 2021).

Atualmente a ferramenta é designada como TIMERS (**T**issue, **I**nfection/**I**nflammation, **M**oisture, **W**ound **E**dge, **R**epair/**R**egeneration, **S**ocial) (Atkin *et al.*, 2019; Borges *et al.*, 2016; Coutinho Júnior *et al.*, 2020). É amplamente conhecida e utilizada por profissionais de serviços de saúde, uma vez que facilita a padronização da avaliação de feridas ao identificar quatro importantes fatores facilitadores ou retardatários durante o processo de cicatrização (Figura 3) descritos a seguir:

Figura 3 – Ferramenta TIMERS. Fonte: Atkin, et al, 2019.

- T** As características do tecido presente no leito da lesão (viável, inviável, necrótico, de granulação, entre outros);
- I** A presença de sinais indicativos de inflamação ou infecção;
- M** A gestão da umidade presente na ferida, ou seja, a quantidade de exsudato;
- E** Epitelização das margens da ferida, que definirá a facilidade de contração da lesão e o processo de cicatrização por primeira ou segunda intenção, a depender da proximidade das bordas;
- R** Reparação e regeneração, neste item busca encorajar o fechamento da ferida, fornecendo uma matriz para regeneração celular através de terapias alternativas;
- S** Fatores relacionados ao paciente, envolve toda a estrutura e reconhece a importância do envolvimento do paciente no aumento da probabilidade de cura.

Após a identificação da lesão é feita a escolha do curativo mais indicado considerando-se o melhor custo-benefício. Os curativos especiais disponíveis no mercado aumentaram consideravelmente a qualidade no tratamento das lesões de pele. Os curativos mais comuns utilizados para feridas superficiais são: hidrocoloides, hidrogéis, espuma de poliuretano, quitina e alginato. Já para o tratamento tópico, podem ser usados o petrolato branco, o óxido de zinco, ácidos graxos essenciais (AGE) ou outras substâncias à base de óleo (Fujiwara *et al.*, 2020).

Existem diversas opções de curativos disponíveis dependendo do tipo de ferida e seus aspectos. Os hidrocoloides, por exemplo, são curativos compostos por uma camada de espuma de poliuretano e uma camada interna contendo gelatina, pectina e carboximetilcelulose sódica. Esses componentes são responsáveis por estimular a

angiogênese e promover um desbridamento autolítico, além de estimular a granulação tecidual. São indicados para feridas não infectadas e com baixa a média produção de exsudato (Franco, Gonçalves, 2008).

O hidrogel é um curativo composto principalmente de água, carboximetilcelulose (CMC) e propilenoglicol (PPG). Promove um ambiente úmido que diminui o processo inflamatório e realiza um desbridamento autolítico. O CMC facilita a reidratação celular e o PPG estimula a liberação de exsudato. É indicado para lesões superficiais na remoção de crostas, fibrinas, tecidos desvitalizados ou necrosados (Franco, Gonçalves, 2008).

A espuma de poliuretano é uma estrutura com várias camadas sobrepostas e hidropolímero, revestida de poliuretano. Foi desenvolvida principalmente para lesões exsudativas, realiza desbridamento e mantém umidade, possui capacidade de expansão conforme absorve as secreções (Franco, Gonçalves, 2008).

Quanto aos tratamentos de uso tópico, temos como exemplo os ácidos graxos essenciais (AGE), que possui em sua composição ácido linoleico, ácido caprílico, ácido cáprico, vitamina E, vitamina A e lecitina de soja. Esse composto promove a quimiotaxia e a angiogênese, mantém a umidade e estimula a granulação tecidual. Tem indicação somente para proteção da pele e hidratação, por formar uma película protetora em pele íntegra (Anvisa, 2007; Franco, Gonçalves, 2008).

A pomada de óxido de zinco é um produto tópico adstringente com ação antisséptica, suavizante, cicatrizante e protetora da pele em erupções cutâneas superficiais, como dermatite por incontinência urinária ou fecal. O petrolato é uma substância que quando utilizada com gaze, proporciona uma cobertura com poros onde não ocorre aderência da gaze na lesão, ao mesmo tempo que facilita a absorção do exsudato pela cobertura secundária absorvente. Tem diversas indicações de uso, como em queimaduras, abrasões, lacerações e incisões cirúrgicas (Anvisa, 2007).

Observa-se uma vasta gama de opções de curativos que podem ser utilizados para tratar feridas cutâneas. Porém, por vezes o custo para manter o tratamento pode ser alto, como mostra o estudo de Da Silva, Schutz e Machado (2015). O levantamento realizado pelos autores mostrou que em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) os curativos para lesão por pressão foram os que mais resultaram em gastos, principalmente os utilizados em região sacral e calcânea.

Ainda com a aplicação de curativos convencionais contendo ácido graxo essencial e compressas de gaze estéril, o custo estimado de tratamento de uma lesão

de pele continua sendo alto, tendo em vista a duração prolongada do tratamento quando não há presença de substâncias que facilitem o processo de cicatrização, como a babosa (Cortez *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2017).

Com isso, nota-se a importância de se buscar alternativas de curativos que diminuam os custos para as instituições e pacientes (Silva *et al.*, 2017).

### 3.3 HIDROGEL DE ALGINATO

Conhecido por seu efeito significativo no processo de granulação e epitelização do tecido, o hidrogel de alginato promove alívio da dor e diminuição do eritema local (Fujiwara *et al.*, 2020; Babavalian *et al.*, 2016).

Os alginatos são polissacarídeos aniônicos naturais altamente solúveis em água que são derivados de algas marinhas marrons e de algumas cepas bacterianas, como a *Pseudomonas* ou *Azotobacter*. Para adquirir a capacidade de formar uma substância viscosa, o ácido algínico necessita ser convertido em ésteres e sais monovalentes como alginato de sódio ou alginato de cálcio.

O alginato em contato com o leito da ferida promove interação com íons de sódio presentes no exsudato da ferida, fazendo com que o curativo com alginato não se adere à lesão e sua remoção seja indolor (Barbu *et al.*, 2021).

O hidrogel de alginato possui propriedades absorptivas em feridas de média a alta produção de exsudato e promove um desbridamento autolítico. Além disso, sua capacidade de formar o hidrogel permite proporcionar a lesão um ambiente úmido, com baixa aderência ao curativo e diminui a dor local, efeitos que contribuem para a hemostasia do tecido (Garcia *et al.*, 2021; Koga *et al.*, 2018).

A ação do alginato se dá através da ativação da cascata pró-inflamatória, a qual é responsável por promover o processo de regeneração tecidual. Yang e Jones (2009) demonstraram que o alginato de sódio provocou resposta imune através da ativação do fator de transcrição inato NF-kappaB, responsável por controlar a transcrição do Ácido Desoxirribonucleico (DNA), produção de citocinas e sobrevivência celular, processo semelhante ao reconhecimento de patógenos (Yang, Jones; 2009).

### 3.4 PLANTAS MEDICINAIS CICATRIZANTES

O uso da fitoterapia é amplamente conhecido mundialmente e muitas vezes é o único recurso que algumas populações possuem para tratar determinadas doenças. Os fitoterápicos além de serem acessíveis e de baixo custo, apresentam menos chances de ocorrência de efeitos colaterais quando comparados aos agentes químicos de produtos comerciais (Jaric *et al.*, 2018).

O uso das plantas medicinais para o tratamento de feridas tem se tornado uma alternativa para a medicina como terapia complementar na promoção da saúde. A calêndula (*Calendula officinalis* L.) é uma planta que possui efeito benéfico para inflamações de pele e queimaduras. Outro fitoterápico conhecido é a Copaíba (*Copaifera langsdorffi*), que além da propriedade anti-inflamatória, possui ação antisséptica e cicatrizante (Silva *et al.*, 2017).

O Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira preconiza o uso das seguintes plantas para o tratamento de feridas: *Achillea millefolium* L. (Mil-folhas e mil-em-rama), *Aloe barbadensis* Mill. (Babosa), *Calendula officinalis* L. (calêndula), *Echinacea purpurea* (L.) Moench (Equinácea), *Equisetum arvense* L. (cavalinha), *Libidibia ferrea* (Mart.) L.P. Queiroz (Jucá, pau-ferro), *Matricaria chamomilla* L. (Camomila) e *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão) (Anvisa, 2021).

Apesar da diversidade de plantas medicinais com ação cicatrizante, o único produto fitoterápico cicatrizante aprovado pela Anvisa até o ano atual é uma pomada, que contém extrato seco de barbatimão (Fitoscar®) (Anvisa, 2007).

Recentemente, evidenciamos que um filme de alginato-babosa reticulado com íons  $Zn^{2+}$  promoveu significativa retração de ferida cirúrgica na região dorsal de ratos, em comparação com uma gaze estéril comum (Koga *et al.*, 2020). Outro filme de alginato-babosa, mas reticulado com íons  $Ca^{2+}$  modulou o processo de cicatrização através de troca iônica com o  $Na^+$  presente na ferida e acelerou a substituição do colágeno tipo III (prévio - início da cicatrização) para colágeno tipo I (maduro - final da cicatrização), quando comparados com grupo controle (gaze estéril) ou somente alginato (Koga *et al.*, 2018).

### 3.5 O EFEITO CICATRIZANTE DA BABOSA EM FERIDAS

*Aloe vera*, sinônimo *Aloe barbadensis* Mill., popularmente conhecida como babosa, é uma planta utilizada em diversos produtos cosméticos e como cicatrizante para feridas. Possui ação antimicrobiana, antineoplásica, anti-inflamatória e imunomoduladora (da Silva *et al.*, 2017).

As propriedades farmacológicas da babosa são conferidas ao gel contido no interior da folha, uma mucilagem de aspecto viscoso rica em polissacarídeos como a acemanana. Podem ser encontrados outros princípios ativos como a aloína (glicosídeo da antraquinona), aloferon, aloe-emodina, barbalóina e aloesina, os quais são responsáveis pelas propriedades terapêuticas da babosa (Barbosa Filho *et al.*, 2022).

Apesar dos efeitos benéficos, o gel de babosa possui efeitos adversos que exigem cuidado. Há alguns relatos na literatura que descrevem a ocorrência de dermatite de contato e sensação de queimação com o uso tópico do gel. A reação pode ser devido aos resquícios de antraquinonas presentes na resina amarela da parte externa das folhas, que se mistura com o gel durante a extração (Surjushe, Vasani, Saple, 2008; Who, 1999).

Os componentes ativos da babosa como aloína, aloe-emodina, acemanana exercem função anti-inflamatória e antioxidante, induzindo a expressão de fatores como TFG $\beta$ 1, bFGF e VEGF-A em fibroblastos, os quais são importantes marcadores do crescimento endotelial (Sánchez *et al.*, 2020). O estudo *in vitro* realizado por Thunyakitpibal e colaboradores (2017) comprovou que o polissacarídeo acemanana induziu a expressão de IL-6 e IL-8 e a ligação de p50/DNA em fibroblastos gengivais, através de uma via de sinalização dependente de TLR5/NF- $\kappa$ B (Thunyakitpibal *et al.*, 2017).

Moriyama *et al.* (2016) comprovaram que a babosa promove a proliferação e migração de queratinócitos *in vitro* e cicatrização e retração de lesão *in vivo*. Além de mobilização de queratinócitos e fibroblastos, os compostos da babosa exercem efeito protetor na morte de queratinócitos induzidos por conservantes (Moriyama *et al.*, 2016; Teplicki *et al.*, 2018).

Um estudo de caso realizado no Brasil com um curativo colágeno-gel de babosa aplicado em um paciente com lesão isquêmica teve como desfecho a cicatrização completa em 10 semanas (Oliveira, Soares, Rocha; 2010).

Um ensaio duplo-cego, randomizado e controlado realizado na Tailândia testou o uso do gel tópico de babosa em pacientes submetidos a retirada de enxerto de pele parcial da região da coxa. Após o 14º dia de pós-operatório obteve-se a completa epitelização da região da retirada do enxerto (Burusapat *et al.*, 2018).

Um estudo clínico foi realizado para avaliar a eficácia de um creme de *aloe vera* em queimaduras de espessura parcial em comparação com a sulfadiazina de prata. Trinta pacientes apresentavam queimaduras de segundo grau em dois locais diferentes do corpo. Cada um dos pacientes recebeu tratamento tópico com sulfadiazina de prata em uma lesão e a outra com creme de babosa. Os resultados mostraram que as queimaduras de espessura parcial foram reepitelizadas e cicatrizadas significativamente mais rapidamente com creme de babosa do que com sulfadiazina de prata (Khorasani *et al.*, 2009).

Considerando-se os efeitos terapêuticos e a recomendação do uso como cicatrizante de lesões na pele, há um amplo campo de pesquisa para o desenvolvimento tecnológico de curativos com o gel de babosa.



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAL BOTÂNICO

As folhas da espécie *Aloe barbadensis* Mill. utilizadas no trabalho foram coletadas de plantas cultivadas no Horto da Universidade Estadual de Ponta Grossa. A espécie foi previamente identificada quanto aos marcadores botânicos e uma exsicata está depositada no Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa (nº 22131).

### 4.2 EXTRAÇÃO DO GEL DE BABOSA

As folhas de babosa medindo em média 40-50 cm de comprimento foram coletadas e imediatamente processadas. Inicialmente, as folhas foram lavadas em água corrente e as laterais que contém os espinhos removidas com o uso de um estilete. O gel foi extraído através da filetagem que consiste na retirada das cascas das bordas superior e inferior das folhas. O gel foi recolhido em um béquer mantido em banho de gelo. A seguir, o gel foi homogeneizado por agitação e fracionado em recipientes para o armazenamento. Os frascos foram mantidos no congelador a -4 °C até o momento do uso. Antes das análises físico-químicas e do uso na fabricação dos curativos, o gel foi degelado e posteriormente centrifugado por 15 minutos a 3000 rpm para a remoção das fibras insolúveis.

### 4.3 ANÁLISE DO GEL DE BABOSA

#### 4.3.1 pH

O pH do gel de babosa foi determinado utilizando-se um pHmetro digital Digimed DMPH-2, equipado com um eletrodo de vidro combinado com eletrodo de prata-cloreto de prata (Ag/AgCl/KCl 3,0 mol L<sup>-1</sup>). O aparelho foi previamente calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0.

#### 4.3.2 Determinação de íons cálcio e magnésio

A determinação dos íons cálcio e magnésio no gel de babosa foi realizada por complexometria com EDTA (Glória, Catani, Matuo, 2005). Na determinação do magnésio, uma alíquota de 10 mL do gel de babosa foi transferida para um Erlenmeyer e adicionados 1 mL de solução tampão amônia pH 10, 5 mL de água destilada e uma gota do indicador negro de eriocromo. Na determinação de íons de cálcio, uma alíquota de 10 mL da amostra foi transferida para um Erlenmeyer e adicionados 1 mL de NaOH 2,0 mol L<sup>-1</sup> e 100 mg do indicador azul de hidroxinaftol. As amostras foram tituladas com uma solução de EDTA 0,025 mol L<sup>-1</sup> até a viragem. As análises foram realizadas em triplicata.

#### 4.3.3 Análise qualitativa de polissacarídeos

A determinação de polissacarídeos foi realizada pelo método colorimétrico com o corante vermelho do congo (Eberendu *et al.*, 2005). Uma alíquota de 10 mL do gel foi diluída com água deionizada em um balão volumétrico de 25 mL. A seguir, alíquotas de 1, 2, 4 e 5 mL da solução foram transferidas para balões volumétricos de 10 mL e adicionados 100 µL de uma solução de vermelho do congo 2,0 x 10<sup>-4</sup> mol L<sup>-1</sup> e 500 µL de NaOH 0,2 mol L<sup>-1</sup>. O volume foi completado com água deionizada. O branco foi preparado da mesma maneira sem adição de gel de babosa. Após 30 minutos, os espectros de varredura UV-visível foram registrados na faixa de 200-600 nm, utilizando-se um espectrofotômetro Genesys 10 S.

#### 4.4. CONFECÇÃO DOS CURATIVOS

O procedimento de obtenção dos curativos foi desenvolvido pelos pesquisadores e o preparo foi realizado no LABINFAR (Laboratório de Inovação Farmacêutica) da UEPG. Todos os procedimentos foram realizados seguindo as Boas Práticas de Manipulação (BPM). Uma solução de alginato de sódio 1,5 % (m/v) foi preparada dissolvendo-se o polímero em água deionizada ultrapura. A seguir, foram adicionados gel de babosa e glicerina nas proporções de 20 e 1,0 % (v/v), respectivamente. A solução foi homogeneizada por agitação mecânica. Na sequência, uma alíquota de 18 mL desta solução foi distribuída uniformemente sobre um molde

(placa de poliestireno de 12,5 x 12,5 cm) contendo uma compressa estéril de poliéster-viscose na mesma medida (Figura 4).

O molde foi transferido para uma estufa de secagem com circulação de ar (Nova Ética NT 535) à temperatura de 40°C até a secagem completa. O curativo foi retirado do molde, colocado em uma embalagem de papel grau cirúrgico e esterilizado com uma lâmpada germicida (Philips TUV 15W/G15 T8) em capela de fluxo laminar (Veco CFLH-09), por 15 minutos.

Figura 4 - Curativo de alginato-babosa após secagem em estufa no molde de poliestileno. Fonte: Os autores, 2023.



## 4.5 AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO CURATIVO

### 4.5.1 Teor de umidade

A determinação da umidade foi realizada por secagem em estufa. Amostras dos curativos (2 x 2 cm) foram pesadas e colocadas em cadinhos pesa-filtros. Os recipientes foram transferidos para uma estufa de secagem a 105°C, por 2 h. Após o resfriamento em dessecador, as amostras foram novamente pesadas. O procedimento foi repetido em intervalos de 15 minutos até as amostras atingirem um peso constante. Os valores das massas antes e após a dessecação foram utilizados no cálculo do percentual de umidade através da equação:

$$\% \textit{umidade} = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100$$

onde,  $m_1$  e  $m_2$  são massas antes e após a dessecação, respectivamente.

#### 4.5.2 pH do curativo

Um pedaço de 2 x 2 cm do curativo foi colocado em 10 mL de água deionizada. Após 10 min, o curativo foi retirado e o pH da solução medido utilizando-se um pHmetro digital Digimed DMPH-2, equipado com um eletrodo de vidro combinado com eletrodo de prata-cloreto de prata ( $\text{Ag/AgCl/KCl } 3,0 \text{ mol L}^{-1}$ ), previamente calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0.

#### 4.5.3 Ensaio de hidratação

Pedaços dos curativos (2 x 2 cm) foram pesados e colocados sobre gaze saturada com solução de exsudato artificial. As massas foram pesadas antes e após 30, 60 e 120 minutos de hidratação. Os valores foram expressos em percentual de hidratação, calculados através da equação:

$$\% \textit{hidratação} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

onde,  $m_1$  e  $m_2$  são massas dos curativos antes e após a hidratação, respectivamente.

#### 4.5.4 Microscopia eletrônica de varredura

A morfologia da superfície dos curativos foi analisada por microscopia eletrônica de varredura por efeito de campo (FEG) utilizando-se um equipamento Mira 3 TESCAN em tensão e aceleração de 10 Kv, distância de 14,85 mm e magnitude de 1000x. Os fragmentos dos curativos foram recobertos com uma fina camada de ouro por sputtering e dispostos à uma distância máxima do alvo para evitar danos.

#### 4.5.5 Ensaio de liberação de polissacarídeos

O teste de liberação de polissacarídeos foi realizado com curativos hidratados utilizando o método colorimétrico com o corante vermelho do congo (Eberendu *et al.*, 2005). Pedacos de 1, 2 e 3 cm<sup>2</sup> dos curativos foram imersos em 5 mL de exsudato artificial. Após 30 min, as amostras dos curativos foram retiradas da solução e adicionados 100 µL de uma solução de vermelho do congo  $2,0 \times 10^{-4}$  mol L<sup>-1</sup> e 500 µL de NaOH 0,2 mol L<sup>-1</sup>. As soluções foram transferidas para cubetas de quartzo e os espectros de varredura (200 - 600 nm) foram registrados utilizando-se um espectrofotômetro Genesys 10 S.

#### 4.5.6 Teste de esterilidade

O teste de esterilidade dos curativos de alginato foi realizado por inoculação direta usando os meios de cultura tioglicolato e caseína de soja. Os materiais utilizados para manusear e cortar (tesoura cirúrgica e pinça) os curativos foram previamente esterilizados. Em capela de fluxo laminar, pedacos (1 x 1 cm) de diferentes áreas dos curativos foram inoculados em tubos contendo 10 mL dos meios tioglicolato e caseína soja. Os frascos foram incubados por 7 dias a 30-35°C e 20-25°C para os caldos tioglicolato e caseína soja, respectivamente.

A presença ou ausência de crescimento microbiano após a incubação foi determinada por observação visual de alguma mudança na aparência dos meios, como turvação, formação de sedimentos, mudança de cor ou produção de gás.

### 4.6 ESTUDOS DE CASO

#### 4.6.1 Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas com seres humanos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus Uvaranas (CAAE: 70435123.1.0000.0105), Parecer N<sup>o</sup>: 6.186.537, respeitando os ditames da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (Anexo A).

#### 4.6.2 Delineamento do estudo

A avaliação clínica dos curativos de alginato com gel de babosa foi realizada através de estudos de caso, do tipo não controlado, observacional e qualitativo em pacientes com feridas crônicas residentes na ILPI São Vicente de Paulo, localizada em Ponta Grossa, Paraná.

#### 4.6.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos pacientes idosos ( $\geq 60$  anos), que apresentavam lesões crônicas, ou seja, lesões com tempo de cicatrização maior que o esperado ( $\geq 30$  dias), com baixo risco para infecção e pouca/média produção de exsudato.

Foram excluídos os idosos que pudessem apresentar hipersensibilidade aos componentes da formulação, lesão de abordagem cirúrgica, lesão neoplásica, regiões com tatuagens, cicatrizes, queloides e escoriações.

#### 4.6.4 Recrutamento dos pacientes

A admissão dos pacientes voluntários foi realizada pelos pesquisadores no dia do recrutamento com o preenchimento da ficha de recrutamento (Apêndice A). Os voluntários receberam informações sobre os critérios de inclusão e exclusão na pesquisa, assim como os riscos e benefícios do uso do curativo de alginato com gel de babosa. Foi realizada a leitura dos termos de consentimento livre e esclarecido e de autorização para o registro fotográfico das lesões para o paciente e/ou ao seu responsável (TCLE, Apêndice B).

Após a assinatura do TCLE, seguindo os critérios de inclusão do estudo, o voluntário foi submetido ao exame clínico da ferida e acompanhamento através da ficha de acompanhamento (Apêndice C).

Durante todo o período de avaliação, as trocas dos curativos foram realizadas a cada 2 dias e apenas pela pesquisadora, totalizando 30 dias de tratamento. O período de estudo foi determinado por conveniência, com base em considerações práticas e operacionais. Aspectos como disponibilidade de recursos e facilidade de deslocamento para a coleta de dados, foram levados em consideração.

Os cuidadores da instituição foram orientados mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) a não utilizarem outras substâncias na lesão avaliada e instruídos a realizarem apenas a troca da cobertura secundária (gaze) nos dias em que não foram realizadas trocas dos curativos. Os pacientes receberam instruções verbais e escritas sobre a necessidade da realização dos curativos, incentivando-os ao autocuidado e promoção da saúde.

#### 4.6.5 Aplicação do curativo

Os pacientes foram atendidos na própria ILPI - São Vicente de Paulo em sala apropriada para realização de curativos. Os pacientes receberam o tratamento das lesões com o curativo alginato-babosa com troca a cada 2 dias por um período de 30 dias, enquanto a troca da cobertura secundária composta de gaze e atadura foi realizada diariamente. O procedimento foi realizado utilizando-se luvas cirúrgicas descartáveis, solução estéril de cloreto de sódio 0,9 % (m/v), compressas estéreis, gaze estéril, esparadrapo ou fita adesiva hipoalergênica, tesoura estéril (quando necessário), atadura de crepom (se necessário) e o curativo de alginato-babosa.

#### 4.6.6 Análise de retração de bordas

O Índice de Cicatrização das Lesões (ICF) expresso em percentual (%), foi calculado para analisar o percentual de reepitelização, através da equação:

$$ICF: \frac{Ai - Af}{Ai} \times 100$$

A área inicial (Ai) corresponde à superfície da lesão no primeiro dia de acompanhamento e a área final (Af) corresponde à área da lesão no último dia de avaliação.

Foi adotado que valores maiores que zero representam diminuição da área ulcerada e valores menores que zero representam aumento da área e valores iguais a 1 representam reepitelização completa.

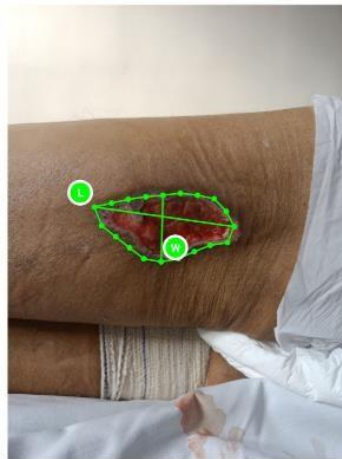
A área da lesão foi calculada através do aplicativo para smartphone *Imito Measure*®. No aplicativo é possível fotografar a lesão, mensurar o comprimento e a

largura e delinear as bordas da lesão (Figura 5), obtendo-se a área da região lesionada.

Figura 5 - Captura de tela do aplicativo Imito Measure da lesão do paciente do primeiro caso clínico relatado. Fonte: Os autores, 2023.



## Measurement Report



**Data:** AM-08-23 09: 44

**Área:** 27,3

**Largura:** 4,35

**Comprimento:** 9,05

**Circunferência:** 21,34



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE DO GEL DE BABOSA

#### 5.1.1 pH

O pH do gel de babosa foi determinado pelo método potenciométrico e o valor foi de  $4,77 \pm 0,12$ . Os valores de pH do gel de babosa fresco variam de 4,74 a 4,82, em conformidade com a literatura (Ray *et al.*, 2013).

O gel de babosa contém fenóis, taninos, flavonoides, saponinas, esteroides e terpenos. Pelo elevado teor de água (> 98%), os compostos fenólicos e flavonoides podem ionizar liberando íons  $H^+$ , que pode justificar a sua acidez característica. A incorporação do gel ou extratos de babosa em hidrogéis para uso em feridas geralmente torna a formulação ligeiramente ácida (Chelu *et al.*, 2023).

#### 5.1.2 Teores de cálcio e magnésio no gel de babosa

Os teores dos íons  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  foram determinados por complexometria com EDTA. Os valores de cálcio e magnésio foram de  $0,41 \pm 0,1$  e  $0,061 \pm 0,006$  mg/mL, respectivamente. O gel de babosa contém cálcio, cromo, cobre, selênio, magnésio, manganês, potássio, sódio e zinco (Surjushe, Vasani, Saple, 2008). Esses minerais são essenciais para diversos sistemas enzimáticos em diferentes vias metabólicas. A presença desses íons em um curativo pode contribuir com a cicatrização.

Nesse sentido, vale ressaltar que os curativos de alginato são preparados por reticulação iônica de sua solução de alginato sódico com íons cálcio, magnésio, bário, chumbo, cádmio, cobalto, zinco, níquel, manganês, estrôncio. O cálcio é o mais utilizado na reticulação do alginato. Quando os curativos de alginato de cálcio entram em contato com o exsudato da ferida que contém sódio, ocorre um processo de troca iônica e o cálcio do alginato é parcialmente convertido em alginato de sódio solúvel. Isto pode ser útil no tratamento de feridas que sangram facilmente, pois os íons  $Ca^{2+}$  liberados ajudam na cascata de coagulação promovendo hemostasia (Jarvis *et al.*, 1987).

Os íons cálcio regulam sinais intracelulares que modulam muitas atividades celulares. As alterações no gradiente de cálcio após estímulos químicos ou físicos

coincidem com a ativação de canais de cálcio ao redor da membrana celular (Wood, 2012).

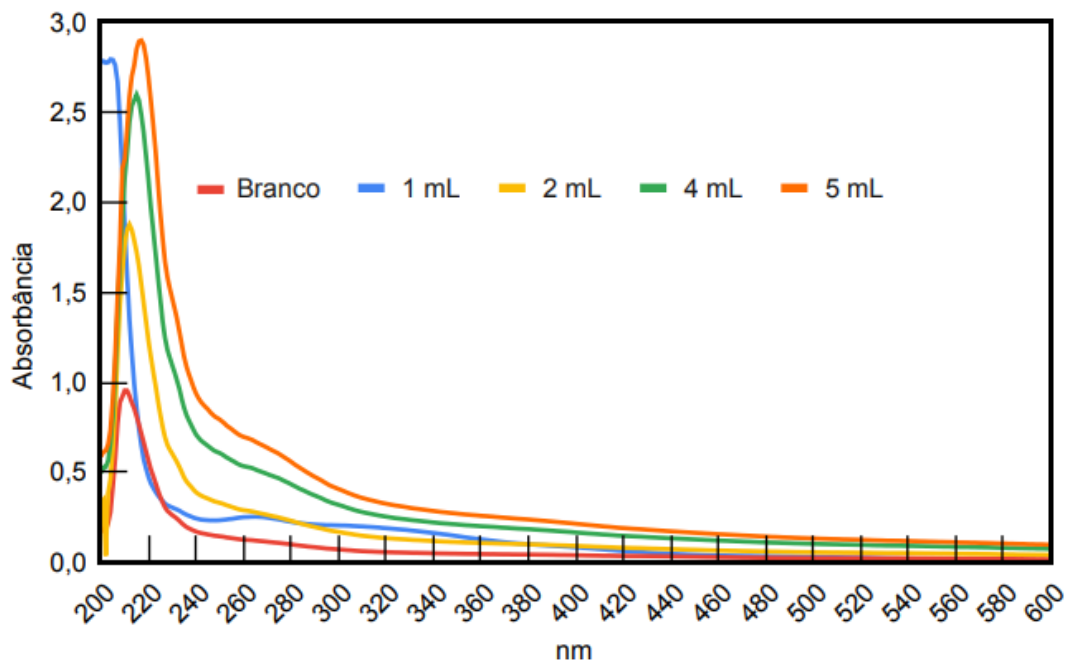
Além disso, o cálcio local modula a proliferação, diferenciação e maturação de queratinócitos e fibroblastos, bem como a formação da função de barreira lipídica epidérmica por meio de transdução de sinal e expressão gênica (Pastar *et al.*, 2014).

A aplicação tópica de magnésio foi capaz de promover um aumento no número de fibroblastos, angiogênese e uma redução na área da ferida, com isso acelerando o processo de cicatrização. Os íons  $Mg^{2+}$  também previnem a formação precoce de cicatrizes, através do aumento do colágeno dérmico (Rahmanian *et al.*, 2023).

### 5.1.3 Análise de polissacarídeos

A presença de polissacarídeos no gel de babosa foi avaliada pela complexação com o corante vermelho do congo. A figura 6 mostra os espectros de varredura UV-visível de uma solução do corante com diferentes volumes gel de babosa.

Figura 6- Espectros UV-Visível do ensaio de complexação do corante vermelho do congo com os polissacarídeos presentes no gel de babosa. Fonte: Labinfar - UEPG, 2023.



Observa-se um aumento dos valores de absorbância com o aumento do volume de gel principalmente na faixa de 240-340 nm resultante das interações do corante com os polissacarídeos da babosa. Apesar de não ser uma análise

quantitativa, o ensaio permite confirmar a presença de polissacarídeos no gel de babosa.

Os polissacarídeos constituem a maior parte da matéria seca do gel da *Aloe vera*. A acemanana é um tipo de polissacarídeo de armazenamento, mais especificamente uma glucomanana acetilada, localizada nos protoplastos das células do parênquima que contêm muitos polissacarídeos na matriz da parede celular. A análise de carboidratos de resíduos solúveis em água nas folhas de babosa mostrou que a glucomanana estava localizada principalmente nas paredes celulares das folhas de babosa (Femenia *et al.*, 1999; Femenia *et al.*, 2003).

A variabilidade das glucomananas depende muito da espécie e das condições de cultivo. Em relação à espécie, foi demonstrado que o conteúdo da fração  $\beta$ -polissacarídica é significativamente maior em *Aloe vera* do que em *Aloe arborescens*. Entretanto, o teor de mananas acetiladas e o grau de acetilação também dependem das diferentes condições de plantio e irrigação (Minjares-Fuentes *et al.*; 2017).

O gel da folha de *Aloe vera* possui inúmeras atividades biológicas geralmente atribuídas aos polissacarídeos, como propriedades imunomoduladora, antimicrobiana, antiviral, anticâncer e anti-inflamatória (Burusapat *et al.*, 2018; Wahedi *et al.* (2017). A acemanana, uma polimanose solúvel  $\beta$ -(1,4) acetilada, é o principal polissacarídeo bioativo do gel de babosa (Liu *et al.*, 2019).

## 5.2. ANÁLISE DOS CURATIVOS

### 5.2.1 pH

O pH foi determinado na solução aquosa na qual os fragmentos dos curativos permaneceram imersos. O valor médio foi  $5,83 \pm 0,06$ . O pH do curativo é mais elevado que o do gel de babosa (pH 4,8) uma vez que o gel de babosa corresponde a 20 % (m/v) da solução utilizada para impregnar o tecido. Entretanto, pode-se atribuir ao gel de babosa a ligeira acidez do curativo, considerando-se que o pH da solução de alginato de sódio 1,5 % (m/v) é praticamente neutro (pH 7,2).

O tratamento com curativos ou substâncias que promovem um ambiente ácido em feridas melhora a epitelização e a angiogênese, controlam as infecções, aumentam a atividade antimicrobiana, modificam a atividade das proteases (são enzimas capazes de clivar proteínas, muito comuns em feridas crônicas, sua atividade

causa desequilíbrio no tecido danificado e dificulta a formação da matriz extracelular), liberam oxigênio e reduz a toxicidade dos produtos finais bacterianos. Além disso, sugere-se que a monitoração do pH da ferida pode ser útil para avaliar o progresso do tratamento. A criação de um ambiente ácido em uma ferida tem um efeito adicional sobre o processo de cicatrização (Nagoba *et al.*, 2015).

Em um estudo sobre os efeitos do gel de babosa na cicatrização de feridas dérmicas em um modelo animal, observou-se um aumento no teor de colágeno no tecido de granulação, bem como em seu grau de reticulação, conforme evidenciado pelo aumento do teor de aldeído e pela diminuição da solubilidade ocasionada pela acidez do gel (Chithra, Sajithlal, Chandrakasan, 1998).

### 5.2.2 Teor de umidade

O teor de umidade foi determinado imediatamente após a confecção do curativo. O curativo de alginato-babosa em tecido é preparado a partir de uma solução aquosa de alginato de sódio, gel de babosa e glicerina é vertida sobre o tecido contido em um molde que posteriormente é submetido à secagem em estufa à 40 °C. Neste processo, a água evapora e uma camada da mistura filmogênica fica impregnada no tecido. O teste de teor de umidade permite determinar o percentual de água remanescente após a secagem. O teor médio de umidade foi de  $19,5 \pm 2,78\%$ .

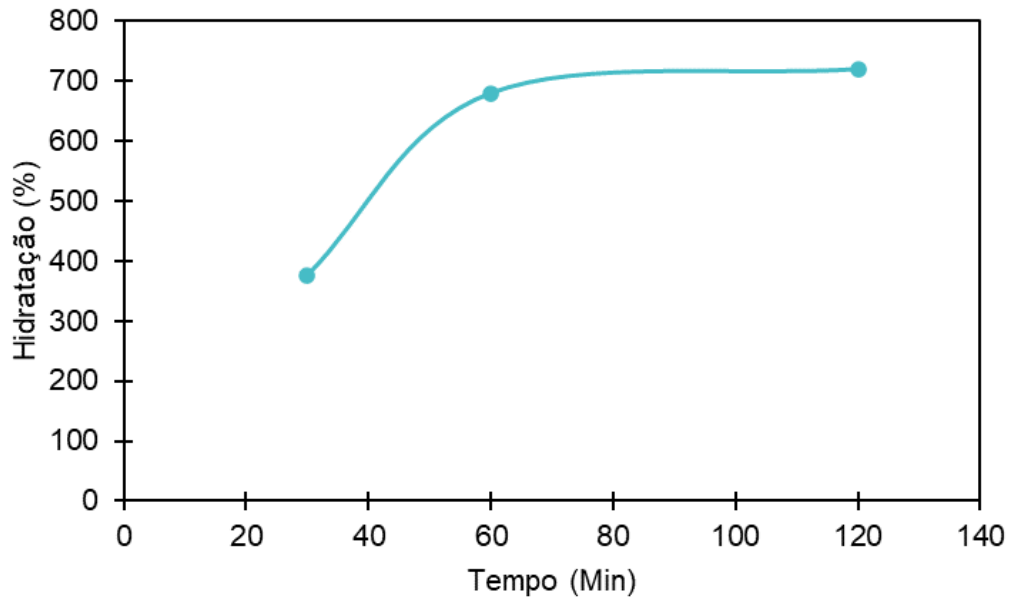
Diversos curativos estéreis possuem elevados teores de umidade (ex. Oxyzyme, Suprasorb G). O alto teor de água neste tipo curativo fornece umidade às feridas, mantendo um ambiente que auxilia na reidratação da escara e do desbridamento autolítico (Yazdi *et al.*, 2020).

### 5.2.3 Teor de hidratação

O teor de hidratação no curativo pode impactar a quantidade de exsudato que um hidrogel pode absorver e também pode influenciar a permeação de gases, o que pode afetar a respirabilidade da ferida (Op't Veld *et al.*; 2020). O curativo de alginato-babosa não possui um teor de umidade semelhante ao de um hidrogel (70-90%), mas a presença da babosa configura uma característica que pode fornecer umidade ao leito da ferida e absorver grande quantidade de exsudato em conjunto com o alginato.

O gráfico da figura 7 ilustra o aumento da massa do curativo de acordo com o tempo de hidratação em 30, 60 e 120 minutos. O percentual de hidratação do curativo foi de 376,41; 679,88 e 719,67%, respectivamente.

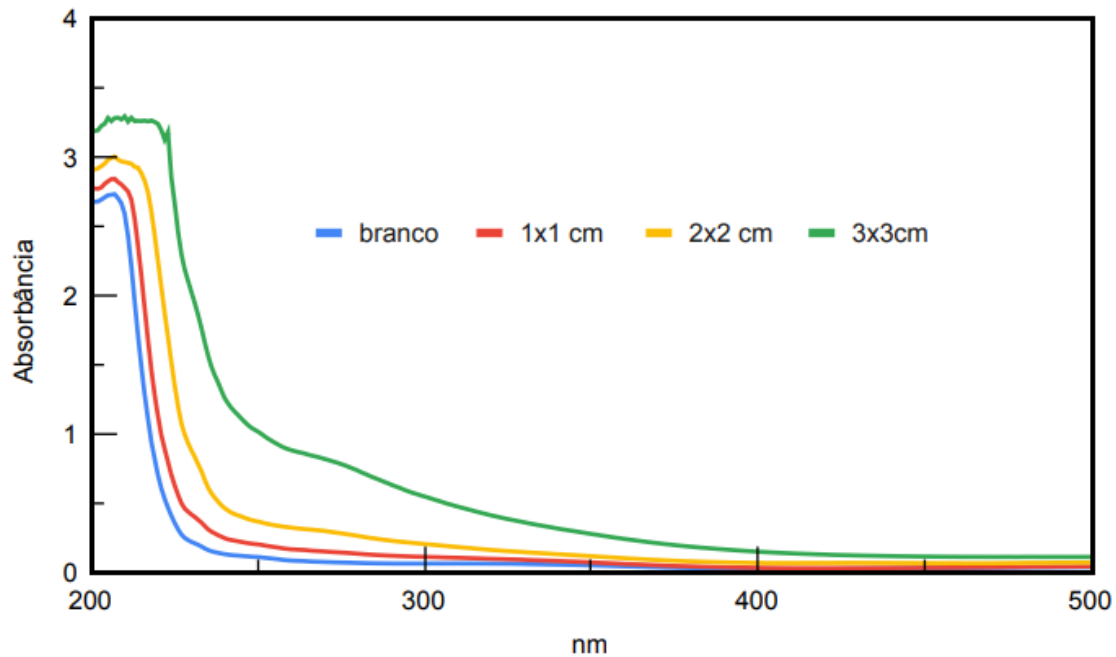
Figura 7- Ensaio de hidratação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.



#### 5.2.4 Ensaio de liberação de polissacarídeos

O teste de liberação de polissacarídeos foi realizado com curativos hidratados (1, 2 e 3 cm) por imersão em 5 mL de exsudato artificial. A evidência da presença de polissacarídeos foi avaliada pela complexação com o corante vermelho do congo em meio alcalino. Os espectros de varredura UV-visível (Figura 8) mostram o aumento da intensidade da absorção na faixa de 250-400 nm de acordo com o tamanho do fragmento do curativo.

Figura 8- Espectros de absorção UV-visível das soluções do ensaio de liberação de polissacarídeos dos curativos. Fonte: Labinfar - UEPG, 2023.



O corante vermelho do congo forma complexos com polissacarídeos de hélice tripla em meio alcalino, como (1→3) - $\beta$ -D-glucanas. Essa interação é evidenciada pela alteração de cor e da intensidade da absorção da solução padrão do corante comparada com soluções contendo diferentes quantidades destes polissacarídeos (Eberendu *et al.*, 2005). O ensaio evidenciou a liberação destes compostos do filme polimérico presente nas fibras do tecido.

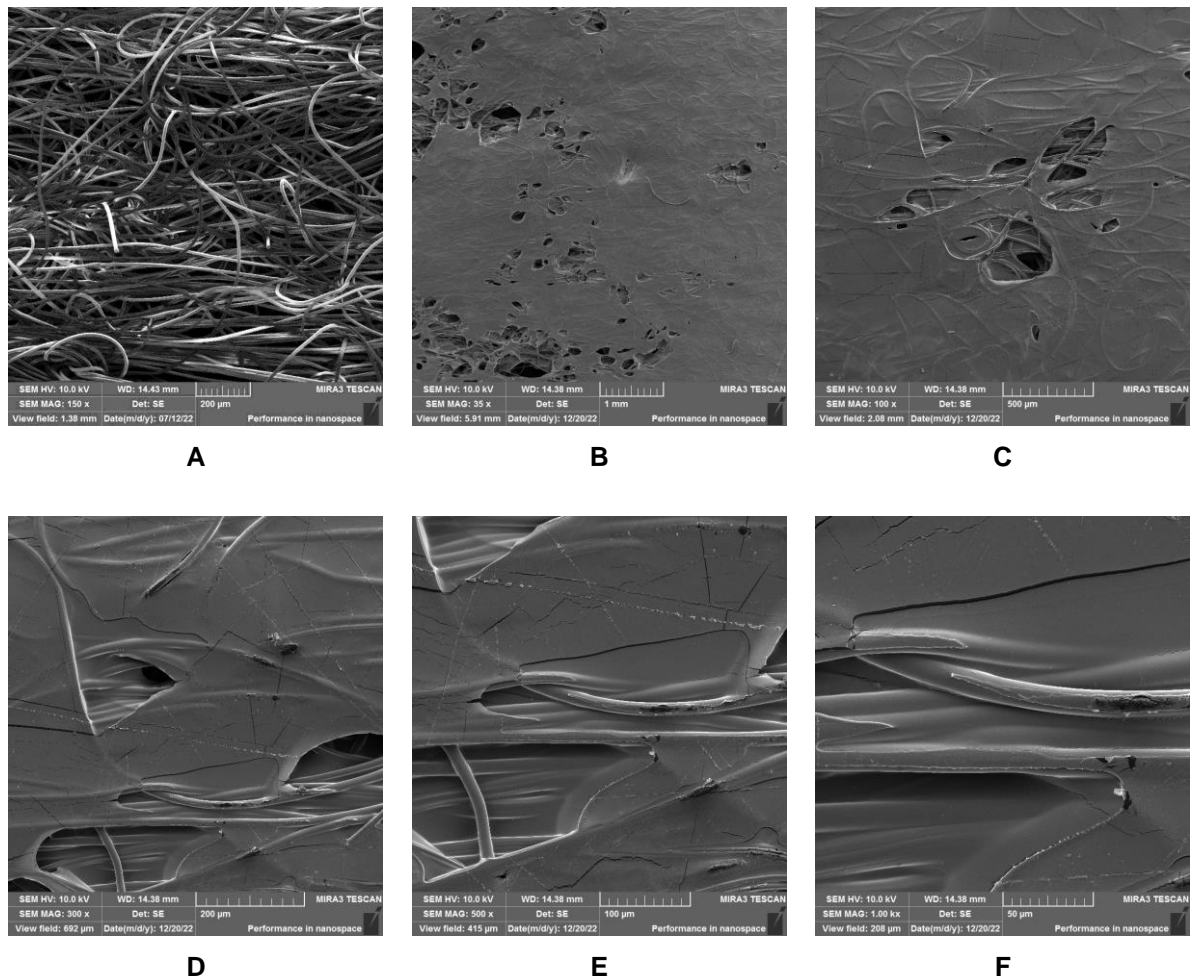
O gel de babosa contém de 98,5 a 99,2% de água. Uma fração sólida permanece após a remoção da água e varia de 0,8 a 1,5% da massa total. Os principais constituintes da parte sólida são mucilagem, fibras, mono e polissacarídeos, proteínas, cinzas, gorduras, aloína e resina.

A atividade fisiológica da acemanana, principal polissacarídeo do gel de babosa, e suas aplicações concentraram-se principalmente no estudo da ação antiviral, atividade imunomoduladora, combate de infecções oportunistas e a estimulação dos processos de cicatrização. A acemanana aumenta a replicação de fibroblastos responsáveis pela cicatrização de queimaduras, úlceras e outras feridas da pele e do revestimento gastrointestinal (Liu *et al.*, 2019).

### 5.2.5 Microscopia eletrônica de varredura

Foram obtidas imagens de amostras de curativos na através da microscopia eletrônica de varredura do curativo alginato-babosa e do tecido poliéster viscose utilizado na confecção do curativo (Figura 9).

Figura 9 – Imagens de MEV do tecido poliéster-viscose 150 x (A) e curativos de alginato-babosa (B, C, D, E e F) ampliação de 35x, 100x e 300x e 1000x, respectivamente. Fonte: Os autores, 2022.



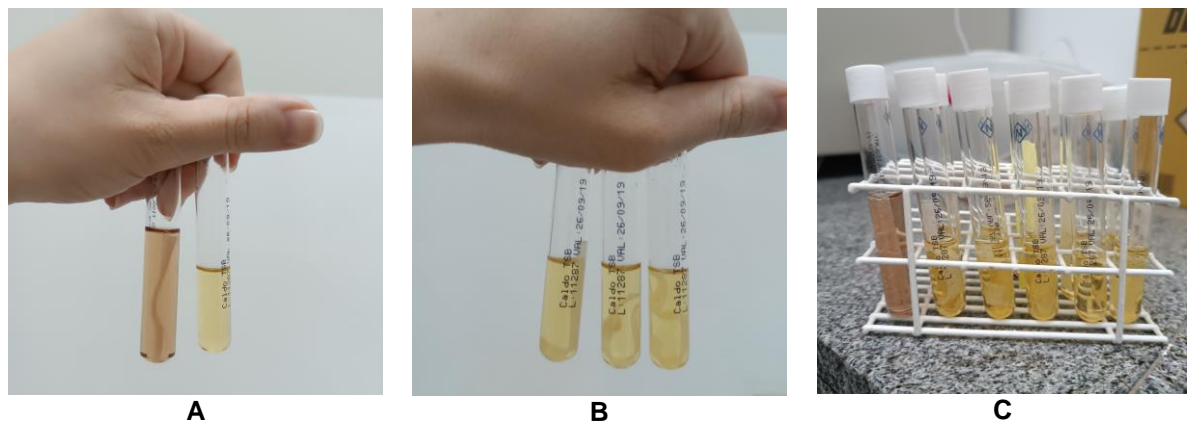
É possível observar que após a impregnação da solução de alginato de sódio com o gel de babosa na compressa estéril de poliéster-viscose obteve-se um preenchimento quase total do molde, havendo uma mistura da solução entre as fibras, resultando assim em uma homogeneidade da superfície do curativo. Devido a flexibilidade do tecido, nota-se pequenas rachaduras na superfície, que podem ter sido ocasionadas pelo manuseio após a confecção do curativo.

### 5.2.6 Ensaio de esterilidade do curativo

Foram analisadas as amostras do curativo alginato-babosa em triplicata de que foram inoculados em meios de cultura tioglicolato e caseína de soja (Figura 10). Após o período de 7 dias de cultivo, os curativos foram removidos e realizado um esfregaço do meio de cultura em lâminas de microscopia.

A análise demonstrou que os meios de cultura não apresentaram mudança de coloração visível ou turbidez do tubo após o período de cultivo. Além disso, as lâminas não demonstraram crescimento de bactérias. O gel de *Aloe vera* tem potencial efeito antibacteriano, sendo assim, é possível atestar a eficácia do curativo quanto a sua esterilidade (Souza *et al.*, 2020).

Figura 10 – Tubo de ensaio com meio de cultura tioglicolato e caseína de soja (A), tubos de ensaio com caseína de soja após 7 dias (B) e tubos de ensaio com tioglicolato e caseína de soja no 1º dia de inoculação (C). Fonte: Os autores, 2023.



## 5.3 ESTUDOS DE CASO

### 5.3.1 Primeiro estudo de caso

Paciente A.J.O., 64 anos, aposentado, analfabeto, cadeirante com histórico clínico de depressão. Quanto aos medicamentos de uso contínuo, faz uso de Risperidona, Colecalciferol (Vitamina D), Diazepam, Mirtazapina, e Citoneurin®. Apresentava lesões traumáticas nas regiões posteriores das coxas esquerda e direita. As dimensões iniciais das lesões eram de 8 x 4 cm e 5 x 2,5 cm (comprimento x largura), respectivamente. Tais lesões foram decorrentes de atrito das pernas do paciente com a haste metálica da cadeira de rodas. As lesões persistiram por um



período superior a três meses e apresentavam presença de tecido de granulação, bordas de contorno irregulares e pequenas áreas com evidência de esfacelos.

Inicialmente, a equipe de enfermagem responsável pelo cuidado do paciente seguiu um protocolo de tratamento das lesões que consistia na aplicação diária de óleo de girassol e cobertura com gaze e micropore. Ainda, de acordo com o relato da equipe, placas de alginato de cálcio e sódio foram utilizadas no tratamento, porém sem evolução clínica da cicatrização.

Após o início das aplicações dos curativos alginato-babosa, os resultados positivos foram observados logo após um breve período de 10 dias de tratamento. Nesse estágio, as lesões apresentavam-se mais hidratadas, com ausência de dor e de exsudato.

Com a sequência do tratamento, no período correspondente às três últimas trocas de curativos, foi constatado que a equipe de enfermagem não havia realizado as trocas das coberturas secundárias (gaze e atadura). Apesar que foram nos dias em que não estavam previstas as trocas dos curativos.

Ainda, é relevante mencionar que apesar dos curativos alginato-babosa ocasionarem maceração nas bordas das lesões a partir da 4ª aplicação, houve um aumento da hidratação no leito da ferida, uma evidente recuperação das margens e a diminuição nas áreas das lesões com esfacelamento em relação ao estado inicial do tratamento, obtendo um percentual de retração das lesões de 85,3% e 85,9%, respectivamente. As figuras 11 e 12 apresentam imagens da evolução das lesões durante o tratamento.

Figura 11 – Evolução da lesão em região posterior da coxa esquerda no intervalo entre a 1ª e a 15ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.

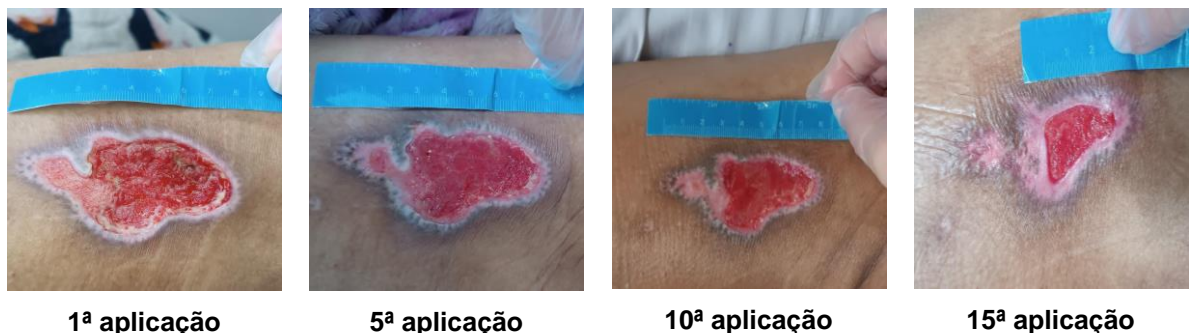
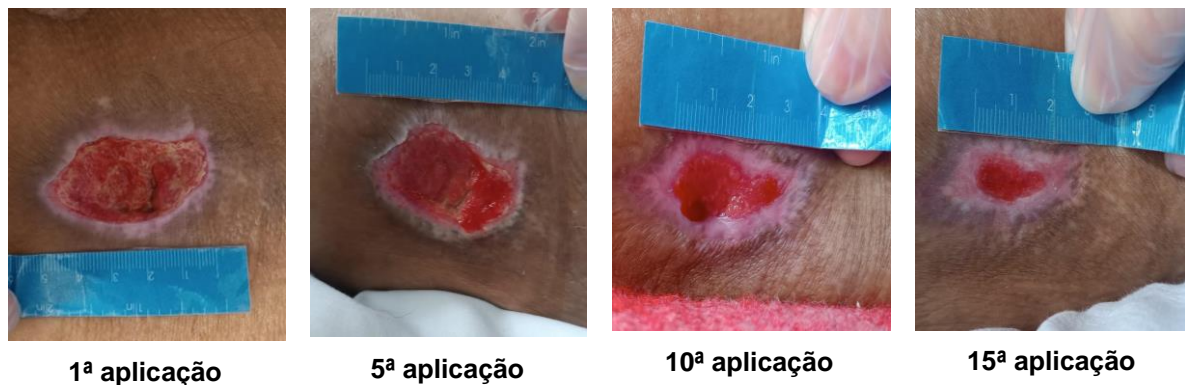


Figura 12 - Evolução da lesão em região posterior da coxa direita no intervalo entre a 1ª e a 15ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.



O alginato de sódio tem características únicas que o tornam capaz de absorver exsudato e criar um ambiente úmido que facilita a cicatrização. Nesse caso, a redução observada nas áreas com esfacelamento pode ser atribuída à capacidade do alginato de absorver o exsudato. Apesar do curativo ser preparado com uma solução de alginato de sódio, o cálcio está presente no gel de babosa e, conseqüentemente, parte é convertida em alginato de cálcio. O estudo de Beldon (2004) evidenciou que o uso de curativos de alginato resultou na redução substancial do exsudato após três a quatro dias, e essa propriedade contribuiu para a redução do esfacelamento das lesões no caso clínico atual.

A maceração nas bordas das lesões, observada após a 4ª aplicação, pode ser associada à capacidade do alginato de formar uma camada de hidrogel na superfície da lesão, também evidenciado no estudo de Qin (2008). Apesar desse efeito adverso, a melhora geral na hidratação e na recuperação das margens das lesões sugere uma adaptação positiva ao tratamento com o curativo de alginato-babosa.

A babosa possui propriedades anti-inflamatórias que podem ter desempenhado um papel na ausência auxiliar na cicatrização na ausência de exsudato. Os resultados observados no presente caso clínico reforçam as propriedades benéficas da babosa na redução da inflamação.

A evidente recuperação das margens das lesões sugere um efeito positivo na regeneração tecidual. Componentes bioativos da babosa como a acemanana podem ter estimulado processos biológicos que promovem a reparação e cicatrização dos tecidos. Os resultados positivos na regeneração tecidual também foram observados no estudo de Burusapat *et al.* (2018), no qual a aplicação de gel *Aloe vera* se mostrou

eficaz na cicatrização de regiões doadoras de pele de 12 pacientes tratados com aplicação tópica do gel de babosa.

O efeito sobre a cicatrização do curativo alginato-babosa também pode ser atribuído aos íons cálcio e magnésio presentes no gel de babosa. Já foi descrito que os íons  $Mg^{2+}$  aumentam a resistência dos tecidos através do estímulo à formação de colágeno (Alimohammad *et al.*, 2006).

O presente caso demonstra além da melhoria clínica a importância do tratamento individualizado para pacientes com lesões traumáticas, especialmente quando fatores como restrições de mobilidade estão presentes. Para obter resultados positivos na cicatrização e melhorar significativamente a qualidade de vida do paciente, o tratamento deve ser ajustado ao longo do processo.

Este primeiro caso clínico mostra quão importantes são a adaptabilidade e a flexibilidade nas abordagens terapêuticas para determinadas lesões, assim como a identificação e remoção da causa das lesões e as avaliações regulares para ajustar o tratamento de acordo com a resposta individual do paciente.

### 5.3.2 Segundo estudo de caso

Paciente A.F. de 70 anos, analfabeto e aposentado com histórico clínico de *diabetes mellitus* (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), mutismo e sequelas de acidente vascular cerebral (AVC). Quanto aos medicamentos de uso contínuo, faz uso de Ácido acetilsalicílico, Sinvastatina, Omeprazol, Losartana, Paracetamol, Codeína e Bromoprida. O paciente apresentava duas lesões por pressão (LPP) na região parietal e occipital do couro cabeludo observada após alguns dias de internamento hospitalar em que deve ter ocorrido pressão no local ocasionando as lesões. A hospitalização havia ocorrido há mais de 3 meses antes do início do tratamento com o curativo de alginato-babosa.

A lesão occipital apresentava dimensões de 4 x 2,5 cm (comprimento x largura) e uma crosta endurecida de coloração amarelada, caracterizada por tecido esfacelado.

A lesão parietal, por sua vez, apresentava dimensões de 4,5 x 4,5 cm, com crostas endurecidas, um arco central de tecido necrótico enegrecido e exposição óssea no centro. Ambas as lesões apresentavam bordas regulares e pele perilesional ressecada, podendo estar associada à localização no couro cabeludo.

De acordo com o relato da equipe de enfermagem da ILPI, após o retorno do período de hospitalização, as lesões foram tratadas com hidrogel de alginato, resultando em melhora clínica, mas com evolução lenta na cicatrização.

O paciente foi então incluído no protocolo de tratamento com o curativo de alginato-babosa, objetivando um progresso no processo de cicatrização. A partir da 6ª aplicação (12º dia), observou-se uma notável hidratação das lesões, acompanhada pelo amolecimento das crostas, fato que motivou o início do desbridamento mecânico do tecido necrótico liquefeito e das crostas, a fim de propiciar a neoformação do tecido de granulação no leito da ferida.

No dia da 7ª aplicação, houve o aumento da produção de secreção purulenta e desenvolvimento de odor característico de lesões crônicas, optando-se por precaução pela suspensão temporária da aplicação do curativo por 2 dias. Devido a esta reação inesperada foi aplicado um curativo composto por rayon, gaze e atadura, permitindo a observação da progressão da ferida e avaliar alguma eventual reação de sensibilidade ao curativo em estudo.

Há relatos que alguns pacientes podem apresentar reações de hipersensibilidade aos componentes do gel de *Aloe vera* (Thamlikitkul *et al.*, 2017). Porém Guo e Mei (2016) relatam não haver estudos toxicológicos controlados publicados que fundamentam reações alérgicas graves. Como as lesões se mantiveram com secreção purulenta e odor fétido, o protocolo com o curativo alginato-babosa foi retomado no dia da 8ª aplicação, dando-se continuidade ao tratamento de ambas as lesões.

No dia da 11ª aplicação, a equipe de enfermagem identificou que o paciente removia o curativo, atribuído ao desconforto das ataduras que prendiam o curativo, com a lesão ficando exposta foi observado um ressecamento parcial do leito da ferida. Apesar desse contratempo, as aplicações transcorreram regularmente até a 15ª, com retração significativa das bordas das lesões, diminuição do tecido esfacelado e o desaparecimento do tecido necrótico.

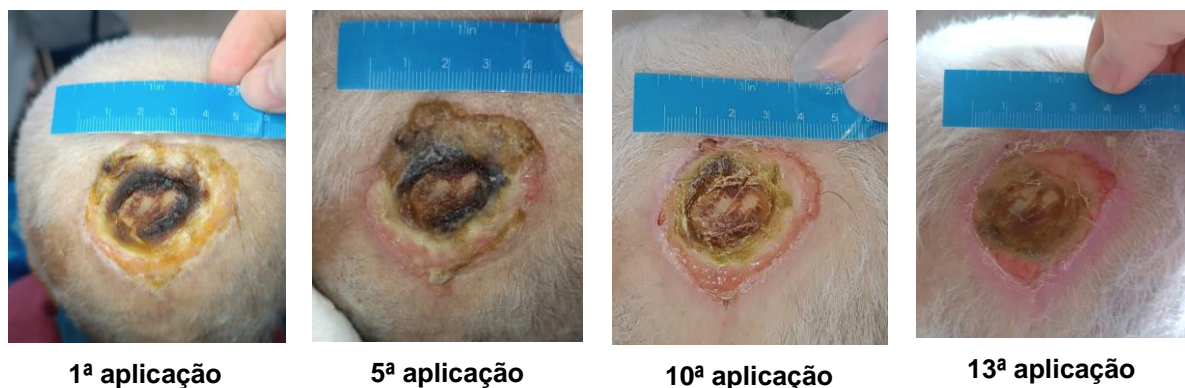
Infelizmente, no dia anterior à última avaliação programada, o paciente apresentou uma broncoaspiração, requerendo hospitalização imediata. Essa circunstância impediu a conclusão do protocolo e a obtenção de registros fotográficos do 30º dia do tratamento. As figuras 13 e 14 ilustram a evolução das lesões com o tratamento com o curativo alginato-babosa.

Observou-se que o êxito do tratamento no presente caso estava relacionado à criação de um ambiente úmido favorável à cicatrização e que facilitou a remoção eficiente de tecido necrótico. A reação purulenta poderia indicar uma resposta inflamatória, destacando a complexidade da cicatrização em pacientes idosos com comorbidades.

Figura 13 – Evolução da lesão em região occipital no intervalo entre a 1ª e a 13ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.



Figura 14 – Evolução da lesão em região parietal no intervalo entre a 1ª e a 13ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.



O evidente aspecto de hidratação das lesões, observado a partir da 6ª aplicação do curativo alginato-babosa, confirma a capacidade do alginato de sódio de absorver exsudato. Aderibigbe e Buyana (2018) mencionam em seu estudo que o potencial do alginato de absorver exsudato contribui para minimizar infecções bacterianas, reduz efeitos adversos e otimiza a cicatrização de feridas devido sua

biocompatibilidade. Esse processo contribuiu para criar um ambiente úmido favorável à cicatrização, essencial para lesões crônicas.

O amolecimento das crostas observado motivou o início do desbridamento mecânico do tecido necrótico. O alginato de sódio facilitar esse processo, segundo Bluestein e Javaheri (2008) devido sua capacidade de formação de uma membrana gelatinosa, fluidificando o tecido inviável e auxiliando na remoção eficiente do tecido necrótico liquefeito, propiciando a neoformação do tecido de granulação.

A reação purulenta observada pode indicar uma resposta inflamatória, que pode ser um reflexo da eficácia do curativo na remoção de tecido necrótico. A suspensão temporária do curativo devido à secreção purulenta ressalta a sensibilidade do processo de cicatrização em pacientes idosos com comorbidades. Porém, também poderia ser em consequência de tentativas de remoção do curativo em consequência do incômodo gerado no local.

No presente caso o tratamento com o curativo de alginato-babosa resultou em um percentual de retração de 24,6% (região occipital) e 38% (região parietal), respectivamente, considerando que não foi possível registrar a fotografia final das lesões.

Foi observado a significativa retração das bordas das lesões e diminuição do tecido esfacelado. Isso pode indicar um efeito do gel de *Aloe vera* na regeneração tecidual. Um experimento em modelo animal evidenciou um aumento na proliferação de fibroblastos, macrófagos e neutrófilos em feridas cirúrgicas após um período de 14 dias do uso do gel de babosa (Takzare *et. al.*, 2008).

A complexidade da cicatrização em pacientes idosos com comorbidades destaca a importância de monitoramento constante e adaptação do tratamento conforme as necessidades individuais do paciente. A interação entre os componentes do curativo e as condições específicas do paciente é fundamental para o sucesso no manejo de lesões crônicas.

Koga *et al.* (2018) demonstraram, no modelo murino, que o filme de alginato-babosa foi eficaz na modulação da fase inflamatória, aumentou a angiogênese durante a fase proliferativa e estimulou a colagênese. Com isso, é possível comprovar os benefícios da babosa no processo de cicatrização de feridas.

### 5.3.3 Terceiro estudo de caso

Paciente J.M.F., 68 anos, aposentado, analfabeto, com histórico de sequela de AVC. Quanto aos medicamentos de uso contínuo, faz uso de Colecalciferol (Vitamina D) e Citoneurin®. Apresentava uma LPP na região trocantérica direita, com dimensões de 2 x 1,5 cm. A lesão, com aparecimento superior a 3 meses, possuía tecido de granulação no leito, margens irregulares e ausência de sinais infecciosos. Previamente à implementação do curativo alginato-babosa, a intervenção consistia na aplicação diária de óleo de girassol, seguida por uma cobertura com gaze e micropore, visando a hidratação e proteção da área comprometida.

No início das aplicações do curativo de alginato-babosa, observou-se uma conformação irregular da LPP, com tecido de granulação rosado no leito da ferida, e a pele perilesional apresentou notável ressecamento. A partir da sexta aplicação, ocorreu maceração perilesional devido provável umidade excessiva induzida pelo curativo.

A capacidade do alginato em manter a umidade equilibrada na ferida assim como no experimento de Ahmed, Getti e Boateng (2018) pode ter contribuído para a redução do eritema no leito da lesão.

O gel de *Aloe vera* é conhecido por suas propriedades anti-inflamatórias e regenerativas e, possivelmente, exerceu um papel na modulação da resposta tecidual. Wahedi *et al.* (2017) relatam que a aloesina, um componente da *Aloe vera*, foi capaz de modular a resposta inflamatória em camundongos, através da migração de fibroblastos e leucócitos. Portanto, a presença do gel de babosa pode ter contribuído para o processo de cicatrização e minimização do ressecamento perilesional.

Durante o curso do tratamento, o curativo com a combinação de alginato com o gel de babosa promoveu uma melhora notável, com uma atenuação do eritema no leito da ferida. O estudo de Hashami, Madani e Abediankenari (2015) evidencia que a mucilagem da *Aloe vera* possui glicoproteínas que são capazes de diminuir os sinais de inflamação, sendo um deles o eritema local. Embora não tenha sido evidenciada uma retração significativa das margens da lesão, o último registro fotográfico foi na 7ª aplicação do curativo, o qual revelou uma completa cicatrização do leito da ferida, obtendo-se um percentual de cicatrização da lesão de 23,59%. A figura 15 apresenta imagens da lesão no decorrer do tratamento com o curativo alginato-babosa.



Figura 15 – Evolução da lesão em região parietal no intervalo entre a 1ª e a 13ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.



A presença do gel de babosa no curativo contribui nos efeitos terapêuticos, considerando suas ações anti-inflamatórias e reparação tecidual. A literatura, incluindo estudos de Oryan *et al.* (2016), indica que os compostos bioativos da *Aloe vera* têm potencial para modular a resposta inflamatória e acelerar o processo de cicatrização. Além dos polissacarídeos como a acemanana e dos íons cálcio, aos quais são atribuídos os efeitos cicatrizantes, o magnésio do gel de babosa também possui um papel importante na formação da matriz extracelular, através do estímulo de produção do colágeno. Lakra, Kiran e Korrapati (2021) demonstraram que o ascorbil fosfato de magnésio, um derivado estável do ácido L-ascórbico aumentou a síntese do colágeno e alinhamento da matriz extracelular, importante para cicatrização dos tecidos lesionados.

#### 5.3.4 Quarto estudo de caso

Paciente A.L. de 84 anos, aposentada, cadeirante, com histórico clínico de seqüela de AVC. Quanto aos medicamentos de uso contínuo, faz uso de Escitalopram, Fenitoína, Quetiapina, Clonazepam, Paracetamol, Donepezila e Citoneurin®. A paciente apresentava uma lesão na região do dorso do pé direito de origem desconhecida, possivelmente ocasionada por um trauma mecânico.

A lesão possuía dimensões de 1 x 1 cm, com bordas regulares, região perilesional extremamente ressecada, sem presença de exsudato e leito da ferida com



tecido necrótico coagulativo. Conforme relatado pela equipe da ILPI, a lesão havia surgido entre 02 a 04 semanas e anteriormente vinha sendo tratada com uso de hidrogel, sem melhora significativa. O membro lesionado apresentava edema e a paciente relatava muita dor durante as trocas de curativo.

Neste caso, o curativo alginato-babosa foi hidratado com solução fisiológica 0,9% após sua colocação com o objetivo de diminuir o ressecamento local e proporcionar maior hidratação, visando amolecer o tecido necrótico do leito da lesão.

A partir da 6ª e 9ª aplicação, a ferida apresentava um aspecto mais hidratado e foi possível realizar o desbridamento mecânico do tecido inviável e melhora a superfície de contato entre a lesão e o curativo. Abaixo do tecido desvitalizado, observou-se a presença de tecido de granulação.

Como já mencionado anteriormente, o gel-babosa possui comprovadamente componentes que promovem a cicatrização de feridas e possivelmente contribui na formação de tecido de granulação. Esse efeito se dá através da modulação de vias de sinalização celular, como na proliferação de fibroblastos e queratinócitos, angiogênese e formação e diferenciação celular nos tecidos (Kane *et al.*, 1991; Sanchez-Elsner *et al.*, 2001).

Posteriormente, na 10ª aplicação, foi observado a presença de tecido necrótico liquefeito e realizado um novo desbridamento mecânico, o que abriu espaço para o tecido de granulação que estava localizado abaixo da necrose (Figura 16).

Por fim, na 15ª aplicação, o leito da lesão ainda apresentava tecido necrótico liquefeito, porém com um aspecto mais hidratado. A taxa de retração da lesão observada foi de 34,5%.

Estudos de caso como o de Venazzi *et al.* (2018) demonstram o potencial hidratante da babosa em úlceras venosas. A presença de mucopolissacarídeos promove um efeito umectante ao leito da ferida e aumenta o teor de água no estrato córneo, o que facilita o processo cicatricial (Venazzi *et al.*, 2018; Azizi *et al.*, 2016).

Figura 16 – Evolução da lesão na região do dorso do pé direito no intervalo entre a 1ª e a 15ª aplicação do curativo de alginato-babosa. Fonte: Os autores, 2023.



**1ª aplicação**



**5ª aplicação**



**10ª aplicação**



**15ª aplicação**

## 6 CONCLUSÃO

O curativo alginato-babosa confeccionado pela impregnação de um tecido de compressa poliéster-viscose não-aderente com uma solução filmogênica (mistura alginato com gel de babosa) apresentou características adequadas (teor de umidade, pH, uniformidade da superfície, liberação de compostos ativos) ao uso em feridas crônicas. A elevada capacidade de absorção de líquido permite a sua indicação do curativo para o tratamento de feridas exsudativas. Os estudos de caso sugerem, em conjunto, que o curativo alginato-babosa favoreceu a cicatrização das lesões, através da sua capacidade de absorção de exsudato, redução de sinais inflamatórios locais como o eritema, diminuição de tecido desvitalizado e na formação de uma camada gelatinosa proporcionando umidade ao leito das feridas.

## 7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo apresenta um novo curativo que combina as propriedades cicatrizantes do alginato com o gel de babosa com potencial aplicação em feridas crônicas. Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas por se tratar de estudos de caso: o número de pacientes é pequeno, o que limita a generalização dos resultados e introduz viés de seleção. Além disso, há dificuldade em estabelecer a causalidade, controlar variáveis e alcançar poder estatístico para detectar diferenças significativas.

Outro ponto observado foi o tempo de tratamento, visto que os resultados poderiam ser ainda mais satisfatórios se o acompanhamento fosse por um período superior a 30 dias ou até o fechamento completo da lesão. Apesar das limitações, os resultados servem de base para futuros ensaios clínicos do tipo randomizado, duplo-cego e controlado.

## REFERÊNCIAS

- Aderibigbe, B.A.; Buyana, B. Alginate in Wound Dressings. **Pharmaceutics** 2018, v. 10, p. 42. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics10020042>.
- Ahmed, A., Getti, G., Boateng, J. "Ciprofloxacin-loaded calcium alginate wafers prepared by freeze-drying technique for potential healing of chronic diabetic foot ulcers." **Drug delivery and translational research**. v. 8,6 (2018): p. 1751-1768. doi:10.1007/s13346-017-0445-9.
- Alimohammad A., Mohammadali M., Mahmood K., Khadijeh S. A study of the effect of magnesium hydroxide on the wound healing process in rats. **Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences**, 2007. v. 16. p. 165-170.
- Amaral, A. C. B. A.; Lainetti, K. R. Lesões de pele e tratamento de feridas sob o escopo do enfermeiro: relato de experiência. **Revista Feridas**, v. 08(41), p.1496-1499, 2020. DOI: <https://doi.org/10.36489/feridas.2020v8i41p1496-1499>.
- Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos - Farmacopeia Brasileira**. 2ª Ed. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/formulario-fitoterapico/2022-fffb2-versao-13-mai-2022.pdf>>. Acesso em: 04 de agosto, 2022.
- Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consultas - Medicamentos**, 2007. Disponível em: <<https://consultas.anvisa.gov.br/#/medicamentos/25351172353200736/>>. Acesso em: 04 de agosto, 2022.
- Aron, S.; Gamba, M. A. Preparo do leito da ferida e a história do TIME. **ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther.**, v.7, n.4, 2009. Disponível em: <https://www.revistaestima.com.br/index.php/estima/article/view/264>. Acesso em: 21 de novembro de 2022.
- Atkin, L., Bućko, Z., Conde Montero, E., Cutting, K., Moffatt, C., Probst, A., Romanelli, M., Schultz, G. S., Tettelbach, W. Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. **J Wound Care**. 2019 Mar 1;23(Sup3a): v. 28; S1-S50. doi: 10.12968/jowc.2019.28.Sup3a.S1. PMID: 30835604.
- Azizi W., Azad A. K., Ahmad N.A., Sunzida, N.K. Clinical efficacy of aloe vera based products available in the market as skin moisturiser measured by tewl value and skin hydration level by using dermalab technology. **Pharmacology OnLine**. 2016. p. 42-49.
- Babavalian, H., Latifi, A.M., Shokrgozar, M.A., Bonakdar, S., Shakeri, F., Tebyanian, H. Healing Effects of Synthetic and Commercial Alginate Hydrogel Dressings on Wounds: A Comparative Study." **Trauma monthly** v. 22 (2016): n. pag.
- Barbosa Filho J.S, Oliveira Filho J.S de, Gomes E.G de O, Moraes M.S.B de, Pessôa Filho A.T, Oliveira E.J.D, Nascimento J.W.A do, Conceição DC de O. Pharmacological

properties of Aloe vera: an integrative review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e6311326062, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26062. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26062>.

Barbu, A., Neamtu, B., Zăhan, M., Iancu, G. M., Bacila, C., Mireșan, V. Current Trends in Advanced Alginate-Based Wound Dressings for Chronic Wounds. **Journal of personalized medicine**, v. 11(9), p. 890, 2021. <https://doi.org/10.3390/jpm11090890>.

Beldon, P. Comparison of four different dressings on donor site wounds. **British journal of nursing (Mark Allen Publishing)** vol. 13,6 Suppl (2004): S38-45. doi:10.12968/bjon.2004.13.Sup1.12541.

Bluestein D., Javaheri A. Pressure ulcers: prevention, evaluation, and management. **Am Fam Physician**. 2008; v. 78(10): p. 1186-1194.

Borges, E. L., Pires Júnior, J. F., Abreu, M. N. S., Lima, V. L. de A., Silva, P. A. B., & Soares, S. M. Factors associated with the healing of complex surgical wounds in the breast and abdomen: retrospective cohort study. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. 2016; v. 24:e2811. DOI: 10.1590/1518-8345.1398.2811.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). **A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos**. Brasília: MS; 2006. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

Burusapat, C., Supawan, M., Pruksapong, C., Pitiseree, A., Suwantemee, C. Topical Aloe vera gel for accelerated wound healing of split-thickness skin graft donor Sites: A double-blind, randomized, controlled trial and systematic review. **Plast. Reconstr. Surg**. 2018, v. 142, p. 217-226.

Campoi, A. L. M., Felicidade, P. J., Martins, L. C. N., Barbosa, L. B. de M., Alves, G. A., & Ferreira, L. A. Assistência de enfermagem a pacientes com feridas crônicas: um relato de experiência. **REFACS (online)** 2019; v. 7(2): p. 248-255.

Cauduro, F. P., Schneider, S. M. B., Menegon, D. B., Duarte, Érica R. M., Paz, P. D. O., Kaiser, D. E. Atuação dos enfermeiros no cuidado das lesões de pele. **Rev. Enferm. UFPE**, v. 12(10) p. 2628-34, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5205/1981-8963-v12i10a236356p2628-2634-2018>.

Chelu, M., Popa, M., Ozon, E. A., Pandele Cusu, J., Anastasescu, M., Surdu, V. A., Musuc, A. M. High-Content Aloe vera Based Hydrogels: Physicochemical and Pharmaceutical Properties. **Polymers** 2023, v. 15, p. 1312. <https://doi.org/10.3390/polym15051312>.

Chini, L. T., Mendes, R. A., Siqueira, L. R., da Silva, S. P., Silva, P. C. dos S., Dázio, E. M. R., Fava, S. M. C. L. O uso do Aloe sp (babosa) em feridas agudas e crônicas: revisão integrativa. **Aquichan**. 2017; v. 17(1): p. 7-17. Doi: 10.5294/aqui.2017.17.1.2.

Chithra P., Sajithlal G.B., Chandrakasan, G. Influence of Aloe vera on collagen characteristics in healing dermal wounds in rats. **Mol Cell Biochem**. 1998 Apr; v. 181(1-2):p. 71-76. doi: 10.1023/a:1006813510959.

Cortez, D.N, Moraes, J.T., Ferreira, I.R, Silva, E.L, Lanza, F.M. Custos do tratamento de lesões cutâneas na Atenção Primária à Saúde. **ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther.**, São Paulo, v.17, e2419, 2019. DOI: [https://doi.org/10.30886/estima.v17.824\\_PT](https://doi.org/10.30886/estima.v17.824_PT).

Costa, J. A. S. da, Pitella, C. Q. P., Lopes, A. P. R., Caetano, L. C. de O., Santos, K. B. Conhecimento dos enfermeiros sobre tratamento de feridas crônicas na atenção primária à saúde. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 96, n. 37, 7 fev. 2022.

Coutinho Júnior, N. F. L., Bezerra, S. M. G., Branco, N. F. L. C., Carvalho, M. R. D. de, Rocha Júnior, K., Ferreira, L. F. O., & Rocha, E. S. B. Ferramenta TIME para avaliação de feridas: concordância interobservador. **ESTIMA, Braz. J. Enterostomal Ther.**, v. 18:e1720, 2020. DOI: [https://doi.org/10.30886/estima.v18.875\\_PT](https://doi.org/10.30886/estima.v18.875_PT).

Eberendu, A. R., Luta, G., Edwards, J. A., McAnalley, B. H., Davis, B., Rodriguez, S., & Henry, C. R. Quantitative colorimetric analysis of aloe polysaccharides as a measure of Aloe vera quality in commercial products. **J AOAC Int.** 2005 May-Jun; v. 88(3): p. 684-91.

Femenia, A., Sánchez, E. S., Simal, S., & Rosselló, C. Compositional features of polysaccharides from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) plant tissues. **Carbohydr. Polym.** 1999; v. 39: p. 109–117. doi: 10.1016/S0144-8617(98)00163-5.

Femenia, A., García-Pascual, P., Simal, S., & Rosselló, C. Effects of heat treatment and dehydration on bioactive polysaccharide acemannan and cell wall polymers from *Aloe barbadensis* Miller. **Carbohydr. Polym.** 2003; v. 51. p. 397–405. doi: 10.1016/S0144-8617(02)00209-6.

Franco, D., Gonçalves, L.F. Feridas cutâneas: a escolha do curativo adequado. **Rev Col Bras Cir.** [periódico na Internet] 2008; v. 35(3). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rcbc/a/LFCNqqNQH9zZqjJgNLCYkws/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 02 de agosto, 2022.

Fujiwara, H., Isogai, Z., Irisawa, R., Otsuka, M., Kadono, T., Koga, M., Hirosaki, K., Asai, J., Asano, Y., Abe, M., Amano, M., Ikegami, R., Ishii, T., Isei, T., Ito, T., Inoue, Y., Iwata, Y., Omoto, Y., Kato, H., Kaneko, S., Kanoh, H., Kawakami, T., Kawaguchi, M., Kukino, R., Kono, T., Koderia, M., Sakai, K., Sakurai, E., Sarayama, Y., Shintani, Y., Tanioka, M., Tanizaki, H., Tsujita, J., Doi, N., Nakanishi, T., Hashimoto, A., Hasegawa, M., Hayashi, M., Fujita, H., Fujimoto, M., Maekawa, T., Matsuo, K., Madokoro, N., Motegi, S.-i., Yatsushiro, H., Yamasaki, O., Yoshino, Y., Pavoux, AL, Tachibana, T. Ihn, H. Wound, pressure ulcer and burn guidelines - 2: Guidelines for the diagnosis and treatment of pressure ulcers, second edition. **J Dermatol.** 2020 Sep; v.47(9); p. 929-978. doi: 10.1111/1346-8138.14587. Epub 2018 Sep 8. PMID: 30194884.

Garcia, T. de F., Silva, P. G. A., Barcelos, B. J., Miranda, M. das G. R. de, Alonso, C. da S., Abreu, M. N. S., Borges, E. L. Criteria to evaluate the quality of alginate wound dressings. **Rev Bras Enferm.** 2021; v. 74(4):e20201091. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1091>>.

Glória, N. A.; Catani, R. A.; Matuo, T. Método do EDTA na determinação do cálcio e magnésio" trocável" do solo. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, v. 21, p. 219-228, 1964.

Guo, X., & Mei, N. (2016). Aloe vera: A review of toxicity and adverse clinical effects. *Journal of environmental science and health. Part C, Environmental carcinogenesis & ecotoxicology reviews*, v. 34(2), p. 77–96. DOI: <https://doi.org/10.1080/10590501.2016.1166826>.

Hashemi, S. A., Madani, S. A., Abediankenari, S. The Review on Properties of Aloe Vera in Healing of Cutaneous Wounds. **BioMed research international**, 2015, 714216. <https://doi.org/10.1155/2015/714216>.

Hekmatpou, D., Mehrabi, F., Rahzani, K., Aminiyan, A. The Effect of Aloe Vera Clinical Trials on Prevention and Healing of Skin Wound: A Systematic Review. **Iranian journal of medical sciences**, v. 44, n. 1, p. 1–9, 2019.

Hongbo, Z.; Maibach, H. I. Dermatotoxicology. **CRC Press LCC**, USA, v. 6, p. 938-955, 2004.

Jarić, S., Kostić, O., Mataruga, Z., Pavlović, D., Pavlović, M., Mitrović, M., Pavlović, P. Traditional wound-healing plants used in the Balkan region (Southeast Europe). **J Ethnopharmacol**. 2018 Jan 30; v. 211: p. 311-328. doi: 10.1016/j.jep.2017.09.018. Epub 2017 Sep 21. PMID: 28942136.

Jarvis, P. M., Galvin, D. A. J., Blair, S. D., McCollum, C. N. How does calcium alginate achieve haemostasis in surgery? *Proceedings of the 11th Congress on Thrombosis and Haemostasis* v. 58: p. 50, 1987.

Kane, C.J., Hebda, P.A., Mansbridge, J.N. and Hanawalt, P.C. Direct Evidence for Spatial and Temporal Regulation of Transforming Growth Factor Beta 1 Expression during Cutaneous Wound Healing. **Journal of Cellular Physiology**, v. 148, p. 157-173, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1002/jcp.1041480119>.

Koga, A. Y., Felix, J. C., Silvestre, R. G. M., Lipinski, L. C., Carletto, B., Kawahara, F. A., Pereira, A. V. Evaluation of wound healing effect of alginate film containing Aloe vera gel and cross-linked with zinc chloride. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), **Brazil. Acta Cirurgica Brasileira [online]**. 2020, v. 35, n. 5, e202000507. Available from: <<https://doi.org/10.1590/s0102-8650202000500000007>>.

Koga, A. Y., Pereira, A. V., Lipinski, L. C., & Oliveira, M. R. Evaluation of wound healing effect of alginate films containing Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) gel. **J Biomater Appl**. 2018 Apr; v. 32(9): p. 1212-1221. doi: 10.1177/0885328218754615.

Kolarsick, P., Kolarsick, M.A. Goodwin, C. Anatomy and Physiology of the Skin. **Journal of the Dermatology Nurses' Association**, 2011; v. 3, p. 203-213.

Krzyszczczyk, P., Schloss, R., Palmer, A., Berthiaume, F. The Role of Macrophages in Acute and Chronic Wound Healing and Interventions to Promote Pro-wound Healing



Phenotypes. **Front Physiol.** 2018 May 1; v. 9: p. 419. doi: 10.3389/fphys.2018.00419. PMID: 29765329; PMCID: PMC5938667.

Lakra, R., Kiran, M. S., Korrapati, P. S. Effect of magnesium ascorbyl phosphate on collagen stabilization for wound healing application. **International journal of biological macromolecules**, v. 166, p. 333–341, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.10.193>

Liu, C., Cui, Y., Pi, F., Cheng, Y., Guo, Y., Qian, H. Extraction, Purification, Structural Characteristics, Biological Activities and Pharmacological Applications of Acemannan, a Polysaccharide from Aloe vera: **A Review. Molecules** 2019, v. 24, p. 1554. <https://doi.org/10.3390/molecules24081554>.

Monteiro, D. S., Borges, E. L., Spira, J. A. O., Garcia, T. de F., Matos, S. S. de. INCIDENCE OF SKIN INJURIES, RISK AND CLINICAL CHARACTERISTICS OF CRITICAL PATIENTS. **Texto & contexto enfermagem**, 2021, v. 30.

Moriyama, M., Moriyama, H., Uda, J., Kubo, H., Nakajima, Y., Goto, A., Hayakawa, T. Beneficial Effects of the Genus Aloe on Wound Healing, Cell Proliferation, and Differentiation of Epidermal Keratinocytes. **PLoS One.** 2016 Oct 13; v. 11(10): e0164799. doi: 10.1371/journal.pone.0164799.

Minjares-Fuentes, R., Medina-Torres, L., González-Laredo, R. F., Rodríguez-González, V. M., Eim, V., & Femenia, A. Influence of water deficit on the main polysaccharides and the rheological properties of Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) mucilage. **Ind. Crops Prod.** 2017; v. 109: p. 644–653. doi: 10.1016/j.indcrop.2017.09.016.

Nagoba, Basavraj; Suryawanshi, Namdev; Wadher, Bharat; Selkar, Sohan. Acidic Environment and Wound Healing: A Review, 2015. **Wounds: a compendium of clinical research and practice.** v. 27. p. 5-11.

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. **Revista da Escola de Enfermagem da USP [online].** 2010, v. 44, n. 2, p. 346-351. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0080-62342010000200015>>.

Opneja, A.; Kapoor, S., Stavrou, E.X. Contribution of platelets, the coagulation and fibrinolytic systems to cutaneous wound healing. **Thromb Res.** 2019; v. 179: p. 56-63. doi: 10.1016/j.thromres.2019.05.001.

Op 't Veld, R. C., Walboomers, X. F., Jansen, J. A., & Wagener, F. A. D. T. G. “Design Considerations for Hydrogel Wound Dressings: Strategic and Molecular Advances.” **Tissue engineering. Part B, Reviews** v. 26,3 (2020): p. 230-248. doi: 10.1089/ten.TEB.2019.0281.

Oryan, A., Mohammadalipour, A., Moshiri, A., Tabandeh, M. R. Topical Application of Aloe vera Accelerated Wound Healing, Modeling, and Remodeling: An Experimental Study. **Annals of Plastic Surgery** v. 77(1): p. 37-46, July 2016. | DOI: 10.1097/SAP.0000000000000239.

Pastar, I., Stojadinovic, O., Yin, N. C., Ramirez, H., Nusbaum, A. G., Sawaya, A., Patel, S. B., Khalid, L., Isseroff, R. R., Tomic-Canic, M. Epithelialization in Wound Healing: A Comprehensive Review. **Adv. Wound Care** 2014, v. 3, p. 445–464.

Qin, Y. The gel swelling properties of alginate fibers and their applications in wound management. **Polymers for Advanced Technologies**, v. 19(1), p. 6–14, 2008. doi:10.1002/pat.96010.1002/pat.960.

Rahmanian, E., Tanideh, N., Karbalay-doust, S., Mehrabani, D., Rezazadeh, D., Ketabchi, D., Namazi, M. R. The Effect of Topical Magnesium on Healing of Pre-Clinical Burn Wounds. **Burns**, Apr; v. 50(3): p. 630-640.

Ray, A.; Patrui, K.; Swami, N.; Prema, M. A value chain on aloe vera processing. **ResearchGate**. 2013. DOI: 10.13140/2.1.1240.1441.

Rocha, A. A. **Feridômetro: aplicativo de auxílio à aprendizagem do acrônimo TIMERS**. Universidade Federal de Campina Grande. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação). 11f. 2021. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/19691>. Acesso em: 21 de novembro de 2022.

Sánchez, M., González-Burgos, E., Iglesias, I., Gómez-Serranillos, M. P. Pharmacological Update Properties of Aloe Vera and its Major Active Constituents. **Molecules**. 2020 Mar 13; v. 25(6): p. 1324. doi: 10.3390/molecules25061324.

Sanchez-Elsner, T., Botella, L.M., Velasco, B., Corbi, A., Attisano, L. Bernabeu, C. Synergistic Cooperation between Hypoxia and Transforming Growth Factor-Beta Pathways on Human Vascular Endothelial Growth Factor Gene Expression. **Journal of Biological Chemistry**, v. 276, p. 38527-38535, 2001. <https://doi.org/10.1074/jbc.M104536200>.

Spira, J. A. O. Fatores associados à ferida cirúrgica complexa em regiões de mama e abdome: estudo observacional caso-controle. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. 2018; v. 16:e3052. DOI: 10.1590/1518-8345.2274.3052.

Silva, J. R. L., Barros D.R.R.E, Silva Junior J.A, Brito T.S, Mariz S.R. Fitoterapia aplicada no tratamento de feridas em idosos. Anais V CIEH. Campina Grande: **Realize Editora**, 2017. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/34443>>. Acesso em: 24 de junho, 2022.

Silva, L.A.P. Schutz, V., Machado, D.A. Análise parcial do custo dos curativos realizados na unidade de terapia intensiva. **Rev enferm UFPE online**., Recife, v. 9(3): p. 7031-8, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.5205/1981-8963-v9i3a10431p7031-7038-2015>>. Acesso em: 24 de junho, 2022.

Souza, C. A. O.; Júnior, D. L. S.; Monteiro, M. F. G.; Aquino, P. E. A.; Saraiva, C. R. N.; Leandro, M. K. N. S.; Silva, R. O. M.; Leandro, L. M. G. Atividade antibacteriana

direta e combinada do extrato etanólico de Aloe vera (babosa). **Revista UNILUS Ensino e Pesquisa**. v. 17(48), 2020, p. 171-85.

Surjushe A, Vasani R, Saple DG. Aloe vera: a short review. **Indian J Dermatol**. 2008; v. 53(4): p. 163-6. doi: 10.4103/0019-5154.44785. PMID: 19882025; PMCID: PMC2763764.

Stefanello, R. B., Janing Prazeres, S. M., Dos Santos, F. S., Mancia, J. R., Cezar Leal, S. M. Caracterização de pacientes com lesões de pele hospitalizados em unidades de internação clínico-cirúrgica. **Enferm. Foco**, v. 10(2): p. 103-109, 2020. DOI: <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2020.v11.n2.3294>.

Takzare, N., Hosseini, M. J., Hasanzadeh, G., Mortazavi, H., Takzare, A., Habibi, P. Influence of Aloe Vera Gel on Dermal Wound Healing Process in Rat. **Toxicology Mechanisms and Methods**, 2009, v. 19:1, p. 73-77, DOI: 10.1080/15376510802442444.

Teplicki, E., Ma, Q., Castillo, D. E., Zarei, M., Hustad, A. P., Chen, J., Li, J. The Effects of Aloe vera on Wound Healing in Cell Proliferation, Migration, and Viability. **Wounds**. 2018 Sep; v. 30(9): p. 263-268.

Thamlikitkul, V., Bunyaphatsara, N., Riewpaiboon, W., Theerapong, S., Chantrakul, C., Thanaveerasuwan, T., Nimitnon, S., Wongkonkatape, S., Riewpaiboon, A., Tenambergen, E.D. (2017). Clinical Trial of Aloe vera Linn. for Treatment of Minor Burns. **Siriraj Medical Journal**, v. 43(5), p. 313-316.

Thunyakitpisal, P., Ruangpornvisuti, V., Kengkwasing, P., Chokboribal, J., Sangvanich, P. Acemannan increases NF- $\kappa$ B/DNA binding and IL-6/-8 expression by selectively binding Toll-like receptor-5 in human gingival fibroblasts. **Carbohydr Polym**. 2017 Apr 1; v. 161: p. 149-157. doi: 10.1016/j.carbpol.2016.12.034.

Venazzi, C.B., Siqueira, P.H., Espina, P.A., Primão, J.C., Agostinho, K.M., Araujo, N.T. (2018). Evaluation of the process of venous ulcer healing, treated with babosa gel (Aloe barbadensis Miller): a case study. **Scientific Electronic Archives**, v. 11, p. 84-92.

Viana de Sousa M. B.; Bezerra A. M. F. de A.; Vieira Costa C.; Bispo Gomes E.; Aleixo da Fonseca H. T.; Borges Quaresma O.; Baena Júnior O. R. G.; Medeiros Costa S. D.; Costa Loureiro S. P. S. da; Messias da Silva S. Assistência de enfermagem no cuidado de feridas na atenção primária em saúde: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n. 48, p. e3303, 12 jun. 2020.

Yang, D.; Jones, K. Effect of alginate on innate immune activation of macrophages. **J. Biomed. Mater. Res. A**, 2009, v. 90, p. 411–418.

Wahedi, H. M., Jeong, M., Chae, J. K., Do, S. G., Yoon, H., Kim, S. Y. Aloesin from Aloe vera Accelerates Skin Wound Healing by Modulating MAPK/Rho and Smad Signaling Pathways in Vitro and in Vivo. **Phytomedicine**, 2017, v. 28, p. 19-26. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2017.02.005>

Who, World Health Organization. **WHO Monographs on selected medicinal plants**, v. 1. Geneva: WHO Publications. 1999.

Wood, W. Wound healing: Calcium flashes illuminate early events. **Curr. Biol.** 2012, v. 22, R14–R16.

Yazdi, M. K., Vatanpour, V., Taghizadeh, A., Taghizadeh, M., Ganjali, M. R., Munir, M. T., Ghaedi, M. Hydrogel membranes: A review. **Materials Science and Engineering C**, v. 114, 2020, 111023, ISSN 0928-4931, <https://doi.org/10.1016/j.msec.2020.111023>.

**APÊNDICE A – FICHA DE RECRUTAMENTO DE VOLUNTÁRIOS**

Projeto: AVALIAÇÃO DE UM CURATIVO DE ALGINATO COM GEL DE BABOSA EM LESÕES DE PELE: ESTUDOS DE CASO

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Responsável: \_\_\_\_\_

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

Número de identificação: \_\_\_\_\_

Telefone: ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )

Peso: \_\_\_\_\_ / Altura: \_\_\_\_\_ / IMC: \_\_\_\_\_

Escolaridade:

- ( ) Analfabeto
- ( ) Ensino fundamental incompleto
- ( ) Ensino fundamental completo
- ( ) Ensino médio incompleto
- ( ) Ensino médio completo
- ( ) Ensino superior incompleto
- ( ) Ensino superior completo

Profissão: \_\_\_\_\_

Pensionista INSS: Sim ( ) Não ( )

Renda (em salários mínimos): \_\_\_\_\_

Estado Civil:

- ( ) Solteiro
- ( ) Casado
- ( ) Viúvo
- ( ) Divorciado

Cidade de Residência: \_\_\_\_\_

UBS de Referência: \_\_\_\_\_

## Comorbidades:

- ( ) Hipertensão Arterial
- ( ) Diabetes
- ( ) Doença Cardiovascular (DCV)
- ( ) Outra: \_\_\_\_\_

## Alergias:

Medicamentosas: \_\_\_\_\_

Alimentares: \_\_\_\_\_

## Hábitos de Vida:

- ( ) Tabagismo
- ( ) Etilismo
- ( ) Pratica atividade física? ( ) Sim ( ) Não
- Se sim, com qual frequência? \_\_\_\_\_

Outro: \_\_\_\_\_

## Alimentação:

Número de frutas por dia: \_\_\_\_\_

Número de refeições com carboidratos por dia: \_\_\_\_\_

Número de refeições com verduras por dia: \_\_\_\_\_

Uso de Medicamentos: Sim ( ) Não ( )

Se sim para uso de medicamento, quais?

## Necessidade de Cuidador:

- ( ) Familiar
- ( ) Contratado (particular)
- ( ) Ambos
- ( ) Não precisa

Necessidade de ajuda para deambulação: Sim ( ) Não ( )

Se sim para Necessidade de ajuda, com qual frequência? \_\_\_\_\_

Teve lesões anteriores? Sim ( ) Não ( )

Se sim, quantas? \_\_\_\_\_

Qual a duração? \_\_\_\_\_

---

**R- Reparação e regeneração**

Há quanto tempo a lesão surgiu?

- Na última semana  
 Entre 2 a 4 semanas  
 Há mais de 3 meses  
 Há mais de um ano  
 Não lembro

Obteve algum progresso da lesão com algum tratamento especial?

- Obtive resultado, porém a lesão não evoluiu  
 Não obtive nenhum resultado  
 Não utilizei nenhum tratamento especial

---

Utilizou algum outro tratamento além do curativo convencional?

- Hidrogel  
 Óleo de girassol  
 Placa de hidrocoloide  
 Colagenase  
 Sulfadiazina de prata  
 Outro: \_\_\_\_\_  
 Não utilizei

---

**S - Fatores sociais/fatores relacionados ao paciente**

O seu sono está prejudicado pela ferida?

- De modo nenhum  
 Pouco  
 Moderadamente  
 Bastante  
 Muito

O tratamento da ferida é cansativo para você?

- De modo nenhum  
 Pouco  
 Moderadamente  
 Bastante  
 Muito
-

<p>Está emocionalmente abalado pela ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Está desanimado com o ritmo da cicatrização?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>Está preocupado por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Tem medo que a ferida piore?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>Tem medo de bater a ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Tem dificuldade para se movimento por conta da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>Tem problemas com as atividades do dia a dia por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Tem atividades de lazer limitadas por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>



<p>Tem que limitar as atividades com as outras pessoas por causa da ferida?</p> <p>( ) De modo nenhum</p> <p>( ) Pouco</p> <p>( ) Moderadamente</p> <p>( ) Bastante</p> <p>( ) Muito</p>	<p>Se sente dependente de ajuda de outras pessoas por causa da ferida?</p> <p>( ) De modo nenhum</p> <p>( ) Pouco</p> <p>( ) Moderadamente</p> <p>( ) Bastante</p> <p>( ) Muito</p>
<p>A ferida é um peso financeiro?</p> <p>( ) De modo nenhum</p> <p>( ) Pouco</p> <p>( ) Moderadamente</p> <p>( ) Bastante</p> <p>( ) Muito</p>	<p>Deixou de encontrar pessoas por vergonha da ferida?</p> <p>( ) De modo nenhum</p> <p>( ) Pouco</p> <p>( ) Moderadamente</p> <p>( ) Bastante</p> <p>( ) Muito</p>

**Tabela 1:** Critérios de inclusão e exclusão. Ponta Grossa, Paraná, 2023.

<b>Critérios de Inclusão e Exclusão</b>		
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
Tem mais de 18 anos?		
É gestante ou lactante?		
Lesão há mais de 30 dias?		
Apresenta infecção ativa no local da ferida?		
Apresenta exsudato leve a moderado?		
Apresenta risco baixo para infecção?		
Lesão neoplásica?		
Lesão em área de tatuagem/cicatrices/queloide/escoriação?		
Lesão requer intervenção cirúrgica?		

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E)

Título da pesquisa: AVALIAÇÃO DE UM CURATIVO DE ALGINATO COM GEL DE BABOSA EM LESÕES DE PELE: ESTUDOS DE CASO

Pesquisador responsável e contato: Caroline Palogan Reginato (42) 99801-7003 e professor Dr. Airton Vicente Pereira (42) 99131-0524

Instituição responsável pela pesquisa: Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG

Você está convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: *Avaliação clínica de curativo de alginato com gel de babosa em lesões de pele: estudos de caso* que tem como o objetivo testar um novo tipo de curativo e avaliar a melhora na cicatrização das feridas. Esta pesquisa clínica será realizada na Instituição de longa permanência para idosos (ILPI) Asilo São Vicente de Paulo, localizado no município de Ponta Grossa pelos pesquisadores Caroline Palogan Reginato e prof. Dr. Airton Vicente Pereira. Você será submetido ao tratamento das feridas pela realização de um curativo de alginato com gel de babosa sobre a ferida, após a limpeza do local. O curativo deverá ser realizado a cada dois dias no período de 4 semanas ou até a cicatrização da ferida. Somente a cobertura com gaze deverá ser trocada diariamente. Você será avaliado a cada dois dias para acompanhamento do processo de cicatrização: D1, D3, D5, D7, D9, D11, D13, D15, D17, D19, D21, D23, D25, D27, D29, D30.

Na primeira consulta este documento deverá ser preenchido e assinado, posteriormente você receberá todas as informações sobre o tratamento e será feita uma limpeza local da ferida com soro fisiológico e aplicação do curativo sobre a ferida. O curativo será realizado na ILPI, pela equipe de pesquisa. Todos os materiais utilizados no tratamento já apresentam eficácia comprovada em estudos anteriores e serão fornecidos pelos pesquisadores sem nenhum custo. Durante todo o período da pesquisa você será acompanhado pelos pesquisadores para verificação de qualquer efeito adverso como por exemplo a reação alérgica. Caso ocorra, você será imediatamente tratado e acompanhado, se necessário, medicado com medicações para dor e/ou anti-inflamatórios. Para o tratamento de reações adversas, os custos estão previstos no orçamento do projeto.

Quanto aos benefícios, você terá suas feridas de pele tratadas e monitoradas, e receberá gratuitamente o tratamento. Você receberá esclarecimento a qualquer dúvida, acerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Os pesquisadores responsáveis assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a sua vontade em continuar participando dele.

A sua participação nesta pesquisa é voluntária. Você tem a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou de retirar seu consentimento a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de prejuízo, além disso continuará recebendo os cuidados preconizados para o tratamento das feridas. Os pesquisadores se comprometem a resguardar todas as informações individuais, tratando-as com impessoalidade e não revelando a sua identidade.

Se por ventura você se sinta de alguma forma lesado em decorrência da participação na pesquisa, poderá buscar seus direitos a fim de obter indenização pelos danos morais e/ou físicos que tenha sofrido durante a pesquisa.

Sua participação no estudo não implicará em custos adicionais, não terá qualquer despesa com a realização dos procedimentos previstos neste estudo. Também não haverá nenhuma forma de pagamento pela sua participação.

Em caso de necessidade de atendimento em eventual intercorrência você deve entrar em contato com os responsáveis pela pesquisa pelos números (42) 9801-7003 ou (42) 99131-0524 e no caso de reclamações o telefone da secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa é (42) 3220-3108.

Eu, \_\_\_\_\_, certifico que tendo lido as informações acima e suficientemente esclarecido de todos os itens, pelos pesquisadores clínicos responsáveis: Caroline Palogan Reginato e pelo professor Airton Vicente Pereira, estou plenamente de acordo com a realização do experimento voluntário do trabalho de pesquisa, exposto acima. Certifico também ter recebido uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Pesquisador responsável: \_\_\_\_\_

*Obs.* Este documento é confeccionado em duas vias, sendo uma do participante e a outra do pesquisador, é necessário o preenchimento e assinatura de todas as folhas.

## APÊNDICE C – FICHA DE ACOMPANHAMENTO DE PACIENTES

Projeto: AVALIAÇÃO DE UM CURATIVO DE ALGINATO COM GEL DE BABOSA EM LESÕES DE PELE: ESTUDOS DE CASO

Número de identificação do paciente: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Tabela 1:** Ficha de acompanhamento e avaliação de lesões de pele. Ponta Grossa, Paraná, 2022.

Dia de acompanhamento:

( ) D1 ( ) D3 ( ) D5 ( ) D7 ( ) D9 ( ) D11 ( ) D13 ( ) D15 ( ) D17 ( ) D19 ( ) D21 ( ) D23  
( ) D25 ( ) D27 ( ) D29 ( ) D30

### 1. Acompanhamento da lesão

Tipo de ferida: ( ) Cirúrgica ( ) Traumática ( ) Queimadura ( ) Úlcera venosa/arterial ( ) Outro:

Tempo de evolução da lesão atual em dias: \_\_\_\_\_

Extensão da ferida em área: \_\_\_\_\_ cm<sup>2</sup>

- ( ) Pequena: menor que 50cm<sup>2</sup>  
( ) Média: maior que 50 cm<sup>2</sup> e menor que 150 cm<sup>2</sup>  
( ) Grande: maior que 150 cm<sup>2</sup> e menor que 250 cm<sup>2</sup>  
( ) Extensa: maior que 250cm<sup>2</sup>

\*Existindo mais de uma ferida no mesmo membro com distância mínima de 2cm entre elas, será feita a somatória.

Tamanho da(s) ferida(s):

*Ferida 1*

Comprimento: \_\_\_\_\_ cm

Largura: \_\_\_\_\_ cm

Profundidade: \_\_\_\_\_ cm

*Ferida 2*

Comprimento: \_\_\_\_\_ cm

Largura: \_\_\_\_\_ cm

Profundidade: \_\_\_\_\_ cm

Local(is) da(s) lesão(ões): \_\_\_\_\_

**T** – Tecido presente no leito da ferida

- Tecido de granulação
  - Tecido de epitelização
  - Tecido necrótico coagulativo
  - Tecido necrótico liquefeito
  - Esfacelo
  - Sangramento ativo da lesão
- 

**I** – Sinais de inflamação/infecção

- Calor  Dor  Edema  Eritema  Biofilme  Odor característico
- 

**M** – Gestão de exsudato

Presença de exsudato?  Sim  Não

Se sim, em que quantidade?  Pequena (menos que 50mL)

Moderada (de 50 a 100mL)

Grande (mais que 100mL)

Se sim, quais suas características?  Serosa  Sanguinolenta  Serossanguinolenta

Purulenta  Pio sanguinolenta  Sero purulenta

---

**E – Características das margens e epitelação**

- Regulares
  - Aderidas
  - Epitelizada
  - Eritematosa
  - Edemaciada
  - Tunelizada
  - Contraída
  - Descolada
  - Epíbole
  - Macerada
  - Irregular
  - Queratose
- 

**Características da pele perilesional:**

- Hidratada, com cor e temperatura adequada
  - Presença de eczema, mancha ocre, hiperpigmentação
  - Desidratada
  - Temperatura fria
  - Sinais de alergia ou sensibilidade aos componentes do curativo
- 

**R- Reparação e regeneração**

---

Há quanto tempo a lesão surgiu?

- ( ) Na última semana
- ( ) Entre 2 a 4 semanas
- ( ) Há mais de 3 meses
- ( ) Há mais de um ano
- ( ) Não lembro

Obteve algum progresso da lesão com algum tratamento especial?

- ( ) Obtive resultado, porém a lesão não evoluiu
- ( ) Não obtive nenhum resultado
- ( ) Não utilizei nenhum tratamento especial

Utilizou algum outro tratamento além do curativo convencional?

- ( ) Hidrogel
- ( ) Óleo de girassol
- ( ) Placa de hidrocoloide
- ( ) Colagenase
- ( ) Sulfadiazina de prata
- ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- ( ) Não utilizei

---

**S - Fatores sociais/fatores relacionados ao paciente**

---

O seu sono está prejudicado pela ferida?

- ( ) De modo nenhum
- ( ) Pouco
- ( ) Moderadamente
- ( ) Bastante
- ( ) Muito

O tratamento da ferida é cansativo para você?

- ( ) De modo nenhum
  - ( ) Pouco
  - ( ) Moderadamente
  - ( ) Bastante
  - ( ) Muito
-

<p>Está emocionalmente abalado pela ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Está desanimado com o ritmo da cicatrização?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>Está preocupado por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Tem medo que a ferida piore?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>Tem medo de bater a ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Tem dificuldade para se movimento por conta da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>Tem problemas com as atividades do dia a dia por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Tem atividades de lazer limitadas por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>



<p>Tem que limitar as atividades com as outras pessoas por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Se sente dependente de ajuda de outras pessoas por causa da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>
<p>A ferida é um peso financeiro?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>	<p>Deixou de encontrar pessoas por vergonha da ferida?</p> <p><input type="checkbox"/> De modo nenhum</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente</p> <p><input type="checkbox"/> Bastante</p> <p><input type="checkbox"/> Muito</p>

---

## 2. Do curativo

---

Frequência de troca da cobertura secundária:

- 1 vez ao dia
- 2 vezes ao dia
- 3 vezes ao dia ou mais

---

Qual o motivo da frequência da troca do curativo?

- Não tenho condições financeiras de fazer mais trocas
- Tenho dificuldade motora para realizar as trocas de curativo
- Tenho aversão à minha ferida e medo de tocá-la
- Não tenho problemas para realizar a troca de curativos
- Troco devido à presença de exsudato
-

Local em que realizada a troca da cobertura secundária:

- Domicílio
- Ambulatório
- Unidade de saúde

Tem conhecimento do tratamento que está sendo utilizado?  Sim  Não

Sabe como fazer o curativo?  Sim  Não

### 3. Das reações adversas e percepções do voluntário

Sente dores na ferida?

- Sim, de pontuação \_\_\_\_ na Escala de Dor
- Não

A ferida apresentou cheiro desagradável?

- De modo nenhum
- Pouco
- Moderadamente
- Bastante
- Muito

Houve vazamento incômodo na ferida?

- De modo nenhum
- Pouco
- Moderadamente
- Bastante
- Muito

Apresentou reações desagradáveis na ferida após o uso do curativo?  Sim  Não

Se sim, assinale o sintoma relatado:

- Vermelhidão/Eritema
- Presença de bolhas
- Prurido
- Ardência
- Dermatite
- Outros:

Sentiu coceira em alguma parte do corpo após o uso do curativo?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, onde? ( ) Garganta ( ) Olhos ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Com que frequência?

---

Apresentou febre após o uso do curativo? ( ) Sim ( ) Não

Com que frequência?

---

Sentiu dificuldade para respirar após o uso do curativo? ( ) Sim ( ) Não

Com que frequência?

---

Apresentou inchaço em algum local do corpo após o uso do curativo? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, onde? ( ) Olhos ( ) Lábios ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Com que frequência?

**Outras informações relevantes:**

---

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
PONTA GROSSA - UEPG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação clínica de curativo de alginato com gel de babosa em lesões de pele: estudo de casos

**Pesquisador:** CAROLINE PALOGAN REGINATO

**Área Temática:** Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;

**Versão:** 2

**CAAE:** 70435123.1.0000.0105

**Instituição Proponente:** Universidade Estadual de Ponta Grossa

**Patrocinador Principal:** Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 6.186.537

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa:

Avaliação clínica de curativo de alginato com gel de babosa em lesões de pele: estudo de casos. Estudo de intervenção terapêutica, do tipo ensaio clínico não controlado, observacional, sem grupo controle, não randomizado, com abordagem

quali-quantitativa na forma de estudo de casos sobre a avaliação de um curativo de alginato com gel de babosa em feridas.

**Delineamento:** Pacientes com feridas agudas ou crônicas submetidos ao tratamento com o curativo de alginato com gel de babosa.

**Variável em análise:** Tempo e evolução da cicatrização da ferida.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Avaliar o efeito de um curativo de alginato com gel de babosa na cicatrização de feridas agudas e crônicas.

**Objetivo Secundário:**

Caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico dos pacientes com lesão;

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22

**Bairro:** Uvaranas **CEP:** 84.030-900

**UF:** PR **Município:** PONTA GROSSA

**Telefone:** (42)3220-3282

**E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

Continuação do Parecer: 6.186.537

Avaliar e classificar as lesões de pele quanto à dimensão, presença de exsudato, presença de infecção, tipo de tecido presente no leito da lesão e caracterização das bordas da ferida; Mensurar a área e avaliar a retração das lesões tratadas após a aplicação do curativo; Observar e avaliar a ocorrência de eventuais reações alérgicas ao curativo.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Reações de hipersensibilidade.

Benefícios:

Cicatrização de feridas.

Não existem curativos comerciais de alginato com gel de babosa destinados à cicatrização de feridas.

Considerando-se a necessidade clínica de um tratamento de baixo custo que estimule a cicatrização de feridas, o presente estudo propõe a avaliação clínica do curativo de alginato com gel de babosa, buscando-se um novo produto fitoterápico para o tratamento de lesões.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os curativos de alginato são amplamente utilizados em feridas agudas e crônicas com moderada à intensa produção de exsudato. Possuem propriedades hemostáticas e reduzem o risco de infecções. Algumas plantas medicinais são recomendadas para o tratamento de feridas e podem potencializar o efeito dos curativos de alginato. Aloe barbadensis Mill., popularmente conhecida como babosa, é uma planta que possui propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes. O objetivo deste projeto é avaliar o efeito cicatrizante de um novo curativo de alginato contendo gel de babosa em pacientes com feridas agudas ou crônicas. Trata-se de um estudo de caso, do tipo ensaio clínico não controlado, de intervenção terapêutica, quantitativo. O estudo será conduzido com pacientes idosos portadores de feridas residentes na ILPI Asilo São Vicente de Paulo, localizado em Ponta Grossa-PR. Os curativos serão aplicados a cada 2 dias e a evolução das lesões será avaliada através da ferramenta TIMERS com a medida de quatro parâmetros: tecido presente no leito da ferida (T), sinais inflamatórios ou infecciosos (I), gestão do exsudato (M), características das margens da lesão mediante a epitelização (E), sinais de reparação/regeneração

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22

**Bairro:** Uvaranas **CEP:** 84.030-900

**UF:** PR **Município:** PONTA GROSSA

**Telefone:** (42)3220-3282

**E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.186.537

(R) e fatores sociais relacionados ao paciente

(S). Espera-se que o curativo favoreça a cicatrização das lesões e os resultados possibilitem a concepção de estudos clínicos controlados

posteriores, ajudando a identificar as variáveis relevantes e a desenvolver hipóteses

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos de apresentação obrigatório estão corretamente preenchidos e anexados na Plataforma. Em anexo e de acordo com as resoluções 466/2012 e 510/2016

**Recomendações:**

Enviar o relatório final ao término do projeto de pesquisa por Notificação via Plataforma Brasil para evitar pendências.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Projeto foi aprovado sem restrições, após avaliação documental. O projeto se encontra dentro dos princípios éticos e metodológicos, de acordo com o Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e 510/2016.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2094536.pdf	10/07/2023 02:24:49		Aceito
Outros	ensaiospreclinicoscuroativo.pdf	10/07/2023 02:22:22	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito
Parecer Anterior	parecerconsubiandadoPPG.pdf	10/07/2023 02:16:52	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodepesquisaCaroline1007ASILO.docx	10/07/2023 02:15:24	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	AnexoBTCLÉ0406.docx	10/07/2023 02:13:12	CAROLINE PALOGAN	Aceito

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22  
**Bairro:** Uvaranas **CEP:** 84.030-900  
**UF:** PR **Município:** PONTA GROSSA  
**Telefone:** (42)3220-3282 **E-mail:** propespsecretaria@uepg.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
PONTA GROSSA - UEPG



Continuação do Parecer: 6.186.537

Justificativa de Ausência	AnexoBTCLE0406.docx	10/07/2023 02:13:12	REGINATO	Aceito
Outros	AnexoDfichadeacompanhamento0406.docx	04/06/2023 21:02:06	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito
Outros	AnexoAfichadeavaliacao0406.docx	04/06/2023 20:57:39	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito
Declaração de concordância	termoanuenciaasilo.pdf	04/06/2023 20:32:02	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto1.pdf	04/06/2023 20:31:52	CAROLINE PALOGAN REGINATO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Sim

PONTA GROSSA, 17 de Julho de 2023

Assinado por:  
**ULISSES COELHO**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Gen. Carlos Cavalcanti, nº 4748. UEPG, Campus Uvararanas, Bloco da Reitoria, sala 22

**Bairro:** Uvaranas **CEP:** 84.030-900

**UF:** PR **Município:** PONTA GROSSA

**Telefone:** (42)3220-3282

**E-mail:** propespsecretaria@uepg.br