

**UNIVERSIDADE BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOENGENHARIA
CAMPUS ITAQUERA**

LARICY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE
CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR PRESSÃO**

**EFFECTS OF PHOTOBIMODULATION IN THE HEALING PROCESS
OF PRESSURE ULCER**

São Paulo – SP
2022

LARICY RODRIGUES DE OLIVEIRA

**EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE
CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR PRESSÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Bioengenharia.

Profa. Dra. Alessandra Baptista
Orientadora

São Paulo – SP
2022

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Brasil,
com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

O48e OLIVEIRA, Laricy Rodrigues de.

Efeitos da Fotobiomodulação no processo de cicatrização da lesão por pressão / Laricy Rodrigues de Oliveira. -- São Paulo: Universidade Brasil, 2022.

87 f.: il. color.

Dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-graduação do Curso de Bioengenharia da Universidade Brasil.

Orientação: Profa. Dra. Alessandra Baptista.

1. Laser de baixa intensidade. 2. Feridas crônicas. 3. Alginato de cálcio e sódio. 4. Atenção domiciliar. 5. Qualidade de vida. I. Baptista, Alessandra. II. Título.

CDD 620.82

TERMO DE APROVAÇÃO



UNIVERSIDADE
BRASIL

TERMO DE APROVAÇÃO

LARICY RODRIGUES DE OLIVEIRA

“EFEITOS DA FOTBIOMODULAÇÃO NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO DA LESÃO
POR PRESSÃO”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia** da Universidade Brasil, pela seguinte banca examinadora:

Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista (presidente-orientadora)

Prof.(a) Dr.(a) Ricardo Scarparo Navarro (UNIVERSIDADE BRASIL)

Prof.(a) Dr.(a) Julliane Messias Cordeiro Sampaio (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA)

São Paulo, 17 de março de 2022
Presidente da Banca Prof.(a) Dr.(a). Alessandra Baptista

Houve alteração do Título: sim () não (X):

Campus Itaquera
Rua Carolina Fonseca, 584, Itaquera - São Paulo/SP | 08230-030
Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070
www.ub.edu.br

FOLHA DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DO TEXTO NA PÁGINA
UNIVERSIDADE BRASIL E CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA
CAPES E REPRODUÇÃO DO TRABALHO



UNIVERSIDADE
BRASIL

Termo de Autorização

**Para Publicação de Dissertações e Teses no Formato Eletrônico na Página WWW
do Respectivo Programa da Universidade Brasil e no Banco de Teses da CAPES**

Na qualidade de titular(es) dos direitos de autor da publicação, e de acordo com a Portaria CAPES no. 13, de 15 de fevereiro de 2006, autorizo(amos) a Universidade Brasil a disponibilizar através do site <http://www.universidadebrasil.edu.br>, na página do respectivo Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, bem como no Banco de Dissertações e Teses da CAPES, através do site <http://bancodeteses.capes.gov.br>, a versão digital do texto integral da Dissertação/Tese abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira.

A utilização do conteúdo deste texto, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, fica condicionada à citação da fonte.

Título do Trabalho: "EFEITOS DA FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE
CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR PRESSÃO"

Houve alteração do Título: sim () não (X):

Autor(es):

Discente: **Laricy Rodrigues de Oliveira**

Assinatura: *Laricy Rodrigues de Oliveira*

Orientador(a): **Prof.(a) Dr.(a) Alessandra Baptista**

Assinatura: *Alessandra Baptista*

Coorientador(a):

Assinatura: _____

Data: 17/03/2022

Campus Itaquera

Rua Carolina Fonseca, 584, Itaquera - São Paulo/SP | 08230-030

Central de Relacionamento com o Aluno - 08007807070

www.ub.edu.br

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos, esposo, familiares e amigos, à minha orientadora, coordenadora e professores do Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil. Um forte abraço.

AGRADECIMENTOS

Aos meus queridos e amados filhos, Leticia e Leonardo Augusto, que me inspiram a viver todos os dias.

Ao meu esposo, familiares e amigos, por todo o amor, incentivo e compreensão.

À Prof^a. Dr^a. Alessandra Baptista, pela orientação, cuidado, incentivo e pelo grande voto de confiança que depositou em mim, já que me adotou academicamente em um momento de grandes incertezas e me guiou durante todo o processo de elaboração e execução desta pesquisa.

À Prof^a. Dr^a. Silvia Cristina Nunez, pela coordenação e apoio que me ofereceu durante todo o processo de aprendizado e realização deste curso.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia da Universidade Brasil, pelo amparo, dedicação e ensino.

Sem a direção dada por Deus, a conclusão deste trabalho não seria possível. Por causa disso, dedico esta dissertação a Ele. Com muita gratidão no coração.

“Domina a mente, em vez de seres dominado pela mente.”

(David Schiller, 2005)

RESUMO

Atualmente, a prevenção e o tratamento da lesão por pressão (LP) é foco de ações multiprofissionais nos diversos cenários de cuidados à saúde. A Fotobiomodulação é uma forma de fototerapia proposta no tratamento da LP, por ser capaz de modular a qualidade e a velocidade do processo de cicatrização. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade de vida (QV) do indivíduo acometido por LP, bem como, avaliar a modulação do processo de cicatrização da LP, por meio da fotobiomodulação. Trata-se de um estudo clínico quali-quantitativo, no qual participaram 10 voluntários, com LP, tratados em domicílio. Os participantes foram divididos de forma randomizada em dois grupos, de acordo com a intervenção terapêutica: Grupo Controle (n=5); tratados com cobertura alginato de cálcio e sódio e Grupo Fotobiomodulação (n=5); tratados com fotobiomodulação, onde as LPs receberam irradiação de forma pontual, 4J/ponto, em dias alternados, com um laser de baixa potência emitindo em 660 nm, com 100 mW de potência, por 40 s. Todos os voluntários deste estudo receberam tratamento por 4 semanas. A QV dos participantes foi analisada por meio do questionário WHOQOL-BREF, antes e após as intervenções. O processo de cicatrização da LP foi avaliado pelo instrumento PUSH, nos dias 1º, 15º e 29º. As LPs foram fotografadas de forma padronizada, nos respectivos dias, para comparar a evolução do processo de reparo. Para análise dos dados foi aplicado o teste de normalidade Shapiro Wilk e o teste de variância two-way ANOVA, sendo realizada a comparação das médias pelo teste de Tukey com significância de 5%, sendo considerados estatisticamente diferentes quando $p < 0,05$. A percepção da QV, no Grupo Fotobiomodulação, mostrou-se regular na fase inicial do tratamento, evoluindo para muito boa na fase final, enquanto os voluntários do Grupo Controle mantiveram a resposta muito boa, do início ao fim do tratamento. A avaliação utilizando o instrumento PUSH, apontou melhora temporal gradativa no processo de reparação da LP, independentemente do grupo tratado. A comparação das imagens fotográficas, revelou que houve redução no estadiamento das LPs em ambos os grupos. Portanto, podemos concluir que a fotobiomodulação, nos parâmetros testados neste estudo, pode ser uma boa alternativa em relação a QV e modulação do processo de cicatrização da LP.

Palavras-chave: Laser de baixa intensidade. Feridas crônicas. Alginato de cálcio e sódio. Atenção domiciliar. Qualidade de vida. Cicatrização.

ABSTRACT

Currently, the prevention and treatment of Pressure Ulcer (PU) is the focus of multidisciplinary actions in different health care settings. Photobiomodulation is a form of phototherapy proposed in the treatment of PU, as it is able to modulate the quality and speed of the healing process. The objective of this study was to evaluate the quality of life (QoL) of the individual affected by PU, as well as to evaluate the modulation of the PU healing process, through photobiomodulation. This is a qualitative-quantitative clinical study, in which 10 volunteers with PU participated, treated at home. Participants were randomly divided into two groups, according to the therapeutic intervention: Control Group (n=5); treated with calcium and sodium alginate coating and Photobiomodulation Group (n=5); treated with photobiomodulation, where the PUs received punctual irradiation, 4J/point, on alternate days, with a low power laser emitting at 660 nm, with 100 mW of power, for 40 s. All volunteers in this study received treatment for 4 weeks. Participants QoL was analyzed using the WHOQOL-BREF questionnaire, before and after the interventions. The PU healing process was evaluated by the PUSH instrument, on the 1st, 15th and 29th days. The PUs were photographed in a standardized way, on the respective days, to compare the evolution of the repair process. For data analysis, the Shapiro Wilk normality test and the two-way ANOVA test of variance were applied, and the means were compared using the Tukey test with a significance of 5%, being considered statistically different when $p < 0.05$. The perception of QoL in the Photobiomodulation Group was regular in the initial phase of treatment, evolving to very good in the final phase, while the volunteers in the Control Group maintained a very good response from the beginning to the end of the treatment. The evaluation using the PUSH instrument showed a gradual temporal improvement in the PU repair process, regardless of the treated group. The comparison of photographic images revealed that there was a reduction in the staging of PUs in both groups. Therefore, we can conclude that photobiomodulation, in the parameters tested in this study, can be a good alternative in relation to QoL and modulation of the PU healing process.

Keywords: Low-intensity laser. Chronic wounds. Sodium calcium alginate. Home care. Quality of life. Healing.

DIVULGAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE CONHECIMENTO

Este estudo avaliou o uso da fotobiomodulação, uma forma de fototerapia, no tratamento de úlcera por pressão e comparou com o uso de um curativo frequentemente utilizado nesse tipo de ferida (cobertura de alginato de cálcio e sódio) e os resultados mostraram que o uso da luz no tratamento das feridas pode ser uma opção segura, pois após a análise dos dados mostraram bons resultados, podendo contribuir com a melhora na qualidade de vida, cicatrização adequada e diminuição das complicações das úlceras por pressão.

- **ÁREA DE CONCENTRAÇÃO:** Fotobiomodulação, Biomarcadores e Sistemas Diagnósticos
- **LINHA DE PESQUISA:** Biofotônica Aplicada
- **PROJETO:** Fotobiomodulação e Fototerapia para Cuidados a Saúde

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Anatomia da pele.....	21
Figura 2 – Classificação ou estadiamento da Lesão por Pressão.....	23
Figura 3 – Locais de risco para a instalação da Lesão por Pressão.....	25
Figura 4 – Estágios de cicatrização das feridas cutâneas.....	27
Figura 5 – Mecanismo de ação da Cobertura Alginato de Cálcio e Sódio.....	32
Figura 6 – Efeitos da fotobiomodulação em células de fibroblastos.....	33
Figura 7 – Processos de interação da luz com o tecido.....	35
Figura 8 – Fluxograma das atividades do procedimento experimental.....	40
Figura 9 – Fluxograma das atividades da coleta de dados.....	41
Figura 10 – Comparação dos tratamentos em diferentes tempos de avaliação pelo instrumento PUSH.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Domínios e facetas do WHOQOL- BREF.....	29
Tabela 2 – Características e respectivos subescores do instrumento PUSH....	30
Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão deste estudo.....	39
Tabela 4 – Percentuais dos dados sociodemográficos dos voluntários portadores de LPs avaliados no estudo.....	44
Tabela 5 – Pontuações gerais da qualidade de vida WHOQOL-BREF, antes e após o término dos diferentes tratamentos.....	45
Tabela 6 – Pontuações de cada domínio da qualidade de vida WHOQOL-BREF, antes e após o término dos diferentes tratamentos.....	46
Tabela 6 – Percentuais de caracterização das feridas para o grupo controle....	47
Tabela 7 – Percentuais de caracterização das feridas para o grupo fotobiomodulação.....	48
Tabela 8 – Prancha de fotos do dia 1, dia 15 e dia 29 do grupo controle.....	50
Tabela 9 – Prancha de fotos do dia 1, dia 15 e dia 29 do grupo fotobiomodulação.....	51
Tabela 10 – Quantidade de tecido de granulação e esfacelo nas feridas do grupo controle no dia 15/1 e dia 29/1.....	53
Tabela 11 – Quantidade de tecido de granulação e esfacelo nas feridas do grupo fotobiomodulação no dia 15/1 e dia 29/1.....	54

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGE	Ácidos graxos essenciais
ATLP	Área total da lesão por pressão
ATP	Adenosina triptosfato
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CCO	Citocromo C
B. cereus	Bacillus cereus
GC	Grupo Controle
GPBM	Grupo Photobiomodulation
ICLP	Índice de cicatrização da lesão por pressão
iNPWT	Pressão Negativa Incisional
Laser	Light amplification by stimulated emission of radiation
LP	Lesão por pressão
LBI	Laser de baixa intensidade
MAPK	Proteína quinase ativada por mitogênio
MMP	Metaloprotease de matriz
NFκB	Fator Nuclear Kappa B
NIR	Infravermelho próximo
NPUPAP	National Pressure Ulcer Advisory Panel
OMS	Organização Mundial de Saúde
PAM	Pressão Arterial Média
PBM	Photobiomodulation
PI3K/AKT	Fosfatidilinositol 3-hidroxiquinase/proteína quinase B
PUSH	Pressure Ulcer Scale for Healing
QV	Qualidade de vida
SF	Solução fisiológica
TGF-β	Fator-beta de crescimento
UP	Úlcera por pressão
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VEFG	Fatores de crescimento do endotélio vascular
WHOQOL-BREF	World Health Organization Quality of Life- BREF

LISTA DE SÍMBOLOS

º	Para designar um numeral ordinal masculino ou feminino
%	Porcentagem
=	Igual a
<	Menor que
>	Maior que
≤	Menor ou igual a
≥	Maior ou igual a
x	Multiplicação entre dois números
h	Hora
cm	Centímetro
cm ²	Centímetro quadrado
m ²	Metro quadrado
n=	Número da amostra
nm	Nanómetro
mW	Milewhats
J	Joule
®	Marca registrada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVO	20
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3 REVISÃO DA LITERATURA	21
3.1 ANATOMOFISIOLOGIA DA PELE	21
3.2 LESÃO POR PRESSÃO	22
3.3 REMODELAÇÃO TECIDUAL	26
3.4 QUESTIONÁRIO WHOQOL-BREF	28
3.5 INSTRUMENTO PUSH	30
3.6 TRATAMENTOS.....	31
3.7 FOTOBIMODULAÇÃO	34
DISSERTAÇÃO FINAL_LARICY.docx	
4 METODOLOGIA	39
4.1 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL.....	40
4.2 COLETA DE DADOS	41
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	43
5 RESULTADOS	44
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	44
5.2 COMPARAÇÃO DA QV DOS VOLUNTÁRIOS PORTADORES DE LPS APLICANDO O QUESTIONÁRIO WHOQOL-BREF	45
5.3 S AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO DAS LPS POR MEIO DO INSTRUMENTO PUSH	46
5.3.1 Análise descritiva do instrumento PUSH	46
3.3.2 Análise qualitativa do instrumento PUSH	48
5.4 COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE REPARO DA LP NAS IMAGENS FOTOGRÁFICAS.....	49
5.4.1 Análise descritiva do formulário	49
5.4.2 Análise qualitativa do formulário	52
6 DISCUSSÃO	55
7 CONCLUSÃO	63

REFERÊNCIAS	64
APÊNDICE A – Prancha de Fotos do Dia 1, Dia 15 e Dia 29 dos Dois Grupos Experimentais	75
PÊNDICE B – Formulário de Avaliação da Evolução das Lesões por Pressão dos Dois Grupos Experimentais.....	77
ANEXO A – Parecer Consubstanciado do CEP	78
ANEXO B – Quality of Life (WHOQOL-BREF)	82
ANEXO C – Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) Instrumento para Avaliação de Úlceras de Pressão – UP PUSH 3.0 (versão adaptada).....	86

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, a prevenção e o tratamento da lesão por pressão (LP) têm sido foco de ações multiprofissionais nos diversos cenários de cuidados à saúde (MORAES et al., 2016). A LP é uma Lesão localizada na pele e/ou tecido ou estrutura subjacente, geralmente sobre uma proeminência óssea, que resulta de pressão isolada ou de pressão combinada com fricção e/ou cisalhamento (LEITE et al., 2020).

As LPs são feridas crônicas (por definição, feridas presentes por mais de 3 meses) difíceis de curar ocorrendo como resultado de isquemia tecidual e hipóxia como consequência (BRAUNCAJS et al., 2018; FRANÇA, 2016).

A Úlcera de Pressão (UP), atualmente denominada Lesão por Pressão (LP) pela National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) (MORAES et al., 2016), é um agravo que causa sofrimento para o paciente e está relacionada diretamente com a qualidade do cuidado à saúde. Aproximadamente 9% dos pacientes internados são acometidos por LP, assim como 23% dos acamados que estão em tratamento domiciliar (SOUZA et al., 2017). Costa et al. (2015) afirma que a incidência de LP em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), pode ultrapassar 50%. Porque os pacientes se encontram sedados, sem mobilidade e sensibilidade, favorecendo o desenvolvimento das LPs (SOUSA et al., 2016).

As LPs sempre foram um problema para os serviços de saúde, principalmente para as equipes de enfermagem, quer seja pelas elevadas incidências, prevalências e diversidade de medidas profiláticas e terapêuticas existentes, quer seja pelo aumento da mortalidade, morbidade e custos delas provenientes (SANTOS et al., 2005).

A cicatrização de feridas cutâneas é um processo fisiológico normal que abrange uma série de eventos bem orquestrados que culminam na restauração do tecido lesado (YADAV, GUPTA, 2017). Alguns exemplos atuais sobre as tecnologias/terapias para a regeneração da pele, são: curativos para feridas, substitutos de pele; terapias baseadas em fator de crescimento exógeno e terapia sistêmica; expansores de tecidos externos; pressão negativa, oxigênio, ondas de choque e fotobiomodulação (OLIVEIRA, 2020).

O alginato de cálcio é uma fibra de não tecido, impregnada de alginato de cálcio e sódio, extraídas de algas marinhas contendo ácido algínico como seu princípio ativo. É indicado para feridas superficiais, com perda parcial de tecido ou lesões cavitárias,

profundas, altamente exsudativas, com ou sem infecção (SILVA et al., 2021). Os curativos preparados a partir de alginato são capazes de absorver o excesso de fluido da ferida, manter um ambiente fisiologicamente úmido e minimizar infecções bacterianas no local da ferida (ADERIBIGBE, BUYANA, 2018).

A PBM (do inglês: *photobiomodulation*) é uma forma de fototerapia que tem sido proposta no tratamento das LPs, que contribui para a redução da dor, aumento da vascularização local e aceleração do processo de cicatrização tecidual (OLIVEIRA, 2019), além de ser capaz de promover múltiplos efeitos bioestimulantes em nível celular e molecular, tais como proliferação celular, neovascularização, síntese fibroblástica e colagênica (GOMES, LOPES FILHO, 2020).

Um dos benefícios da PBM, são seus efeitos anti-inflamatórios, tanto de mecanismos locais quanto sistêmicos (MOKOENA et al., 2018). A PBM apresenta vantagens significativas na cicatrização de feridas, podendo estimular o aumento do fator-beta de crescimento (TGF- β), atividade da adenosina triptosfato (ATP) e oxidase do citocromo C (CCO) (HAMBLIN, 2017). Contudo, não há consenso na literatura que permita estabelecer parâmetros ideais com protocolos clínicos rigorosos e bem projetados (MOSCA et al., 2019).

Diante dos assuntos abordados, quais seriam as contribuições da PBM no tratamento da LP? Esta intervenção terapêutica pode contribuir com a qualidade de vida dos pacientes em atendimento domiciliar?

A PBM é uma ferramenta atraente para o tratamento da LP devido aos resultados promissores do laser no tratamento de feridas, podendo representar uma redução de custos, diminuição do tempo de cicatrização e complicações das LPs, sendo, portanto, seu uso recomendado na saúde pública.

Neste contexto, esperamos que os resultados desta pesquisa possam subsidiar novos estudos na bioengenharia, trazendo informações que ajude a promover qualidade de vida (QV) do indivíduo acometido por LP, através da modulação do processo de cicatrização da LP, por meio da fotobiomodulação .

2 OBJETIVO

Avaliar a qualidade de vida do indivíduo acometido por LP, bem como, avaliar a modulação do processo de cicatrização da LP, por meio da fotobiomodulação.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar a qualidade de vida do indivíduo acometido por LP aplicando o questionário WHOQOL-BREF, antes e após os diferentes tratamentos;
- Avaliar o processo de cicatrização das LPs por meio do instrumento PUSH, nos dois grupos tratados;
- Comparar a evolução do processo de reparo da LP nas imagens fotográficas, aplicando um Google Formulário no final das intervenções;
- Avaliar se o protocolo de PBM estabelecido nesta pesquisa é eficaz para promover cicatrização da LP em menor tempo em relação ao tratamento convencional.

3 REVISÃO DA LITERATURA

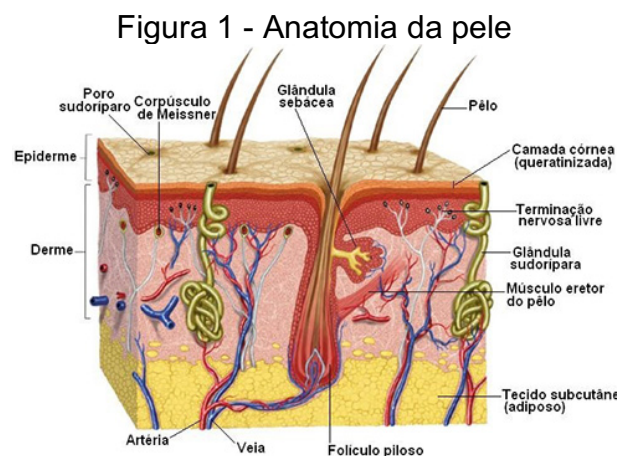
3.1 ANATOMOFISIOLOGIA DA PELE

A pele é o maior órgão do corpo e recobre toda a sua superfície tendo cerca de 1,7 m² que corresponde aproximadamente a 16% do peso corporal total. Sua espessura varia de 0,05 a 6 mm conforme a área revestida, e recebe aproximadamente um terço do volume sanguíneo circulante (BENBOW, 2005).

A mesma é formada por duas camadas distintas, epiderme e derme, porém, conta também com uma estrutura de suporte, conhecida como hipoderme ou tecido subcutâneo (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008).

A cor da pele depende da quantidade de pigmentação, da vascularização e da espessura dos estratos mais superficiais da epiderme. Entre os pigmentos encontrados na pele, a melanina é o mais importante e sua quantidade varia com a raça, com a pigmentação após inflamação, exposição ao calor, aos raios solares e aos raios UV (DANGELO E FATTINE, 1988).

Em conjunto, epiderme, derme e hipoderme constituem o revestimento externo do corpo e atuam como primeiro mecanismo de defesa do organismo. Entretanto, por sua complexidade, composta por tecidos de natureza distinta, além de proteção, a pele está adaptada para exercer diferentes funções, tais como termorregulação, percepção, absorção, secreção e formação de vitamina D (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2008). A figura 1 ilustra as camadas da pele e sua composição anatômica.



Fonte: Junqueira e Carneiro. (2008)

A manutenção da integridade da pele é um processo complexo que envolve inúmeros fatores para dispor apropriadamente a capacidade de suas funções, por exemplo, a idade, a exposição à radiação ultravioleta, a hidratação, medicações, nutrição, danos, entre outros (CANDIDO, 2006).

A integridade da pele alterada aumenta a chance de infecção, mobilidade prejudicada, função diminuída e pode resultar na perda de um membro ou, às vezes, da vida. A pele é afetada por fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos podem incluir estado nutricional alterado, problemas de doenças vasculares e diabetes. Os fatores extrínsecos incluem quedas, acidentes, pressão, imobilidade e procedimentos cirúrgicos (MURPHREE, 2017).

3.2 LESÃO POR PRESSÃO

As LPs são causadas por danos nos tecidos quando o suprimento de sangue a uma área da pele diminui como resultado da pressão. Embora a maioria das LPs sejam evitáveis, todos os pacientes estão em risco (MITCHELL, 2018). As LPs, também conhecidas como feridas de leito ou feridas de pressão, são áreas localizadas de danos nos tecidos que surgem devido ao excesso de pressão e forças de cisalhamento (PORTER-ARMSTRONG, 2018).

LPs são feridas crônicas, caracterizadas por cicatrização prejudicada devido a processos imunológicos desregulados (MITCHELL, 2018). Segundo Niemiec et al., (2020) o papel dos microRNAs envolvidos na resposta imunológica adequada à LP incluem: Fosfatidilinositol 3-hidroquinase/proteína quinase B (PI3K/AKT), Proteína quinase ativada por mitogênio (MAPK), Fator Nuclear Kappa B (NFκB) e Metaloprotease de matriz (MMP).

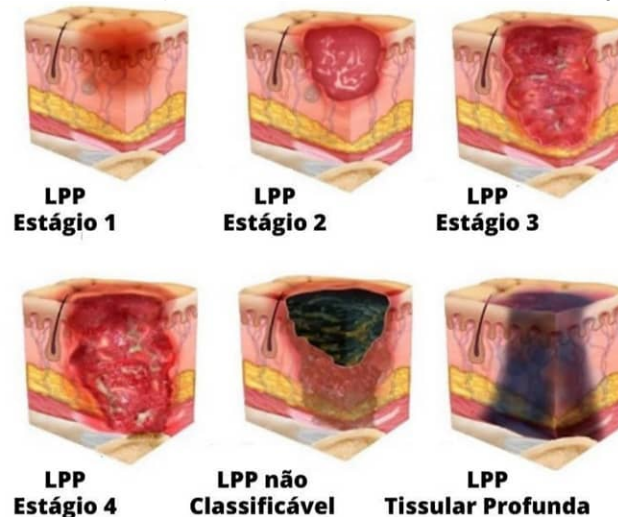
Além disso, o microclima cutâneo (temperatura, umidade e fluxo de ar próximo à superfície cutânea) é um fator de risco indireto para LP. A temperatura e a umidade afetam a estrutura e a função da pele, aumentando ou diminuindo os limites de possíveis danos à pele e aos tecidos moles subjacentes (KOTTNER et al., 2018).

E o descolamento persistente da pele, também é um fator de risco indireto para LP, provavelmente causado por forças externas específicas e pela mobilidade cutânea. Esses dois fatores diferentes, explicam o descolamento frequente da pele que ocorre nas LPs sacrais (TANAKA et al., 2020).

Tem havido um debate contínuo na comunidade de saúde sobre o que são UPs/LPs, como nomeá-las, defini-las e classificá-las. O significado conceitual para as categorias das UPs/LPs descritas nos vários sistemas de classificação é comparável e as evidências atuais não indicam que uma classificação seja superior a outra (KOTTNER et al., 2020). Portanto os profissionais são incentivados a usar o sistema de classificação adotado por seu ambiente de saúde da maneira mais consistente.

O estadiamento preciso das LPs não é importante apenas para garantir o manejo correto, mas também para garantir o monitoramento correto para cura ou deterioração (HEADLAM, ILLSLEY, 2020). A classificação ou o estadiamento da LP é definido atualmente, conforme ilustrado na Figura 2:

Figura 2 – Classificação ou estadiamento da Lesão por Pressão



Fonte: Edsberg et al. (2016)

Em abril de 2016 o NPUAP, por meio de atualização, avançou no conceito e acrescentou novas etiologias que podem descrever melhor o comportamento da LPs (MORAES et al., 2016). Dessa forma cabe aos profissionais da saúde, especialmente os enfermeiros, apropriarem-se das terminologias no seu cotidiano a fim de se evidenciar a aplicabilidade e limitações que tal mudança traz.

Para Hess (2020), em acordo com os conceitos do NPUAP, os estágios das LPs incluem:

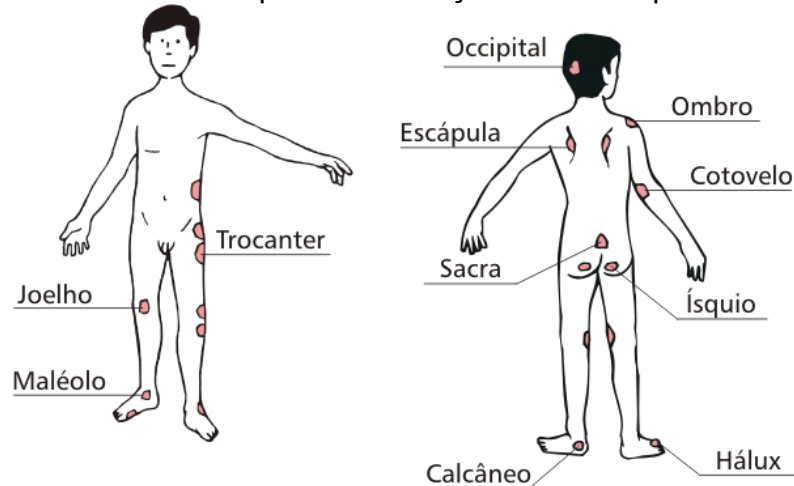
- LP Estágio 1 - Apresenta pele intacta com uma área localizada de eritema não branqueável, que pode parecer diferentemente em pele de pigmentação escura. A presença de eritema branqueável ou alterações na sensação, temperatura ou consistência podem preceder mudanças visuais.

- LP Estágio 2 - Perda parcial da espessura da pele com derme exposta. O leito da ferida é viável, rosa ou vermelho, úmido, e também pode se apresentar como uma flictena com exsudato seroso intacto ou rompido. Nesta lesão, o tecido adiposo (gordura) e tecidos mais profundos não estão visíveis. O tecido de granulação, esfacelo, e a escara também não estão presentes.
- LP Estágio 3 - Possui perda total da espessura da pele na qual o tecido adiposo (gordura) é visível na úlcera. O tecido de granulação e a borda despregada da lesão estão frequentemente presentes. Esfacelo e/ou escara podem ser visíveis. A profundidade do prejuízo tecidual vai variar conforme a localização anatômica; áreas de adiposidade significativa podem desenvolver feridas profundas. Descolamento e tunelização no leito da lesão também podem ocorrer. Fáscia, músculo, tendões, ligamentos, cartilagem e/ou osso não estão expostos.
- LP Estágio 4 - Há perda total da espessura da pele e exposição ou palpação direta de tecidos como fáscia, músculo, tendão, ligamento, cartilagem ou osso na úlcera. Esfacelo e/ou escara podem ser visíveis. Bordas despregadas, descolamentos e/ou tunelização ocorrem frequentemente. A profundidade pode variar conforme a localização anatômica.
- LP Não Estadiável - Perda da pele em sua espessura total e perda tissular não visível neste tipo de apresentação, há perda total da espessura da pele e tecido em que a extensão do dano tecidual no interior da úlcera não pode ser confirmada porque está coberto por esfacelo ou escara.
- LP Tissular Profunda - Pele intacta ou não intacta com área localizada de vermelho escuro persistente não branqueável, descoloração marrom ou roxa ou separação da epiderme revelando um leito da ferida escuro ou com flictena de sangue. Apresenta dor e mudanças frequentes na temperatura que precedem alterações na cor da pele.

LPs são áreas de lesão localizada na pele e tecido subjacente; e podem causar dor, imobilidade e retardar a recuperação, impactando na qualidade de vida (QV) relacionada à saúde. Os indivíduos com maior risco de desenvolver úlcera por pressão são aqueles que estão gravemente enfermos, idosos, com mobilidade

reduzida e/ou nutrição deficiente (LAVALLÉE et al., 2018). A Figura 3 mostra os principais pontos de pressão na pele a serem observados e protegidos:

Figura 3 - Locais de risco para a instalação da Lesão por Pressão



Fonte. Extraído do site www.passeidireto.com/arquivo/78068330/locais-mais-comuns-de-lesao-por-pressao

Vistas em todos os ambientes de saúde, as LPs afetam pessoas de qualquer idade e condição de saúde. Elas impõem um fardo significativo, com custos anuais de até US \$ 17,8 bilhões nos Estados Unidos (HAJHOSSEINI et al., 2020). De acordo com Padula e Delarmente (2019) cerca de 59% desses custos são desproporcionalmente atribuíveis a uma pequena taxa de feridas de espessura total nos Estágios 3 e 4, que ocupam tempo do médico e recursos hospitalares.

A LP é uma complicação frequente em pacientes (principalmente mulheres, com idade média > 86 anos e tempo médio de internação de cerca de 2 anos) internados em casas de repouso para idosos e tem um sério impacto na QV e saúde geral, além disso, o custo para o tratamento da LP é alto (RIGHI et al., 2020).

A prevalência de LP é maior nos pacientes em cuidados paliativos do que na população em geral. A falência da pele, como ocorre com outras falências de órgãos, pode ser uma parte inevitável do processo de morte para alguns pacientes (FERRIS et al., 2019).

As LPs ocorrem com frequência em hospitais, afetando o bem-estar dos pacientes e causando considerável encargo financeiro aos sistemas de saúde. Afetando mais de um em cada dez pacientes adultos admitidos em hospitais (LI et al., 2020).

Embora sejam evitáveis na maioria dos casos, as LPs continuam representando um grande fardo para o indivíduo e para a sociedade, afetando ≤ 3 milhões de adultos anualmente nos Estados Unidos (MERVIS, PHILLIPS, 2019).

A incidência das LPs é significativa em todo o mundo. Pesquisa realizada por Lima Serrano et al., (2017) demonstrou que os fatores de risco, mais frequentemente, associados à ocorrência de LP em pacientes críticos são: tempo de permanência na UTI, diabetes, Pressão Arterial Média (PAM) $< 60-70$ mmHg, tempo de ventilação mecânica, hemodiálise intermitente ou terapia de hemofiltração venosa contínua, suporte vasopressor, sedação e mudança de decúbito.

Devido ao número e à gravidade dos fatores concomitantes, as LPs continuam sendo um problema significativo para pacientes, profissionais e sistemas de saúde. Em um estudo retrospectivo dos dados de pacientes adultos com LP conduzido por Karahan et al., (2018) o resultado mostrou que a maioria das úlceras (79,5%) eram estágio 2 e localizava-se na região sacral (75,6%). Alguns pacientes tiveram alta (43,6%) e outros morreram (56,4%). No momento da alta ou óbito, 65,4% das LPs não haviam cicatrizado. Os pacientes cujas feridas cicatrizaram tiveram uma probabilidade significativamente maior de apresentar hemoglobina e PAM mais elevadas, melhor mobilidade, receber nutrição oral e ter alta hospitalar do que os pacientes cujas LPs não cicatrizaram.

As LPs são comuns, aumentam a morbidade e a mortalidade dos pacientes e são onerosas para os pacientes, suas famílias e o sistema de saúde. Bauer et al., (2016) concluiu que a taxa de mortalidade em pacientes com LP foi significativamente maior do que em pacientes sem LP e que as LPs foram significativamente mais comuns em pacientes mais velhos ou desnutridos.

3.3 REMODELAÇÃO TECIDUAL

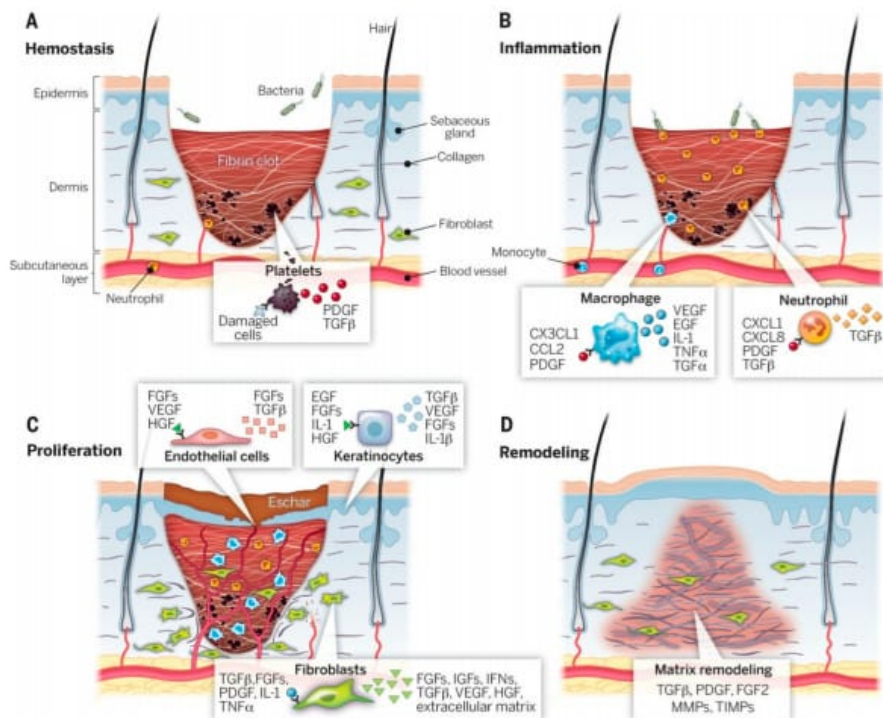
O processo cicatricial é a reposição do tecido normal, por tecido conjuntivo fibroso até a completa restauração do local lesado (PICCINATO et al., 2003).

A cicatrização da ferida envolve um processo complexo de eventos celulares e bioquímicos, desde a hemostasia e a fase inflamatória, que é caracterizada por aumento da permeabilidade vascular, estímulo químico e ativação celular, em seguida, a fase proliferativa com migração de fibroblastos e células endoteliais, e por

último, a maturação e remodelagem com deposição de colágeno (VIDERES et al., 2013).

Conforme é ilustrado no trabalho de Sharifi et al., (2021) com relação à fisiopatologia do reparo tecidual, os ferimentos cutâneos cicatrizam em quatro fases ou períodos: (A) hemostasia, (B) inflamação, (C) proliferação e (D) remodelação, como observado na Figura 4.

Figura 4 - Estágios de cicatrização das feridas cutâneas



Fonte: Sharifi et al. (2021)

Legenda: Os principais fatores de crescimento e citocinas liberados pelas células envolvidas no processo de cicatrização de feridas coordenam a resposta de cada estágio da cicatrização. PDGF, fator de crescimento derivado de plaquetas; VEGF, fator de crescimento endotelial vascular; HGF, fator de crescimento hematopoiético; TGF, fator transformador de crescimento; FGFs, fatores de crescimento de fibroblastos; CX3CL1 (Fractalkina, quimioatraente para macrófagos); IL-1, interleucina-1; TNF, fator de necrose tumoral; KGF; fator de crescimento de queratinócitos; IGF, fator de crescimento semelhante à insulina; IFN, interferon; MMP, metaloproteinase de matriz; TIMP, inibidor de tecido de metaloproteinase.

A fase hemostasia tem início após o surgimento da ferida, tendo a atividade plaquetária e a cascata de coagulação. Após um dano tecidual, compostos vasoativos são excitados a promoverem uma vasoconstrição imediata as alterações nas células endoteliais, a ruptura de vasos sanguíneos e o extravasamento de seus constituintes, visando diminuir a perda sanguínea para o espaço extravascular (KUMAR, ABBAS, FAUSTO, 2005).

Na fase de inflamação, ocorre ativação através de uma variedade de mediadores inflamatórios, os componentes celulares do sistema imune (neutrófilos, monócitos, linfócitos e células dendríticas), cascata de coagulação sanguínea e vias inflamatórias são mobilizadas levando a diferenciação, proliferação e migração celular na recuperação tecidual (RUH et al., 2013; SINGER e CLARK, 1999; AARABI, LONGAKER, GURTNER, 2007).

Já na fase de proliferação os fibroblastos iniciam a síntese e secreção de componentes da matriz extracelular, como glicosaminoglicanos e fibras colágenas tipo I e III, associadas à proliferação e ao crescimento interno dos capilares (angiogênese) (OLIVEIRA e DIAS, 2012; KUMAR, ABBAS, FAUSTO, 2005). Como consequência da angiogênese, o tecido conjuntivo é formado, recebendo a denominação de tecido de granulação, devido a sua aparência granular, pela presença de inúmeros capilares (WERNER e GROSE, 2003). Ao final dessa fase ocorre a epitelização, etapa que levará ao fechamento das superfícies da lesão e que é iniciada pela migração de células epiteliais (queratinócitos) desde as margens da ferida (CARVALHO, 2002).

E por fim, na fase de remodelação com a evolução do processo, acentua-se a deposição de colágeno e a maioria das células desaparece, observando-se a apoptose de fibroblastos e células endoteliais, formando finalmente o tecido cicatricial (OLIVEIRA e DIAS, 2012; BALBINO, C. A.; PEREIRA, L. M.; CURI, 2005)

3.4 QUESTIONÁRIO WHOQOL-BREF

As LPs afetam negativamente a QV e causam problemas aos pacientes, como dor, angústia e, muitas vezes, dificuldades específicas com os tratamentos utilizados na terapêutica da ferida. Assim, é importante implementar estratégias de prevenção adequadas para o alcance de uma assistência de qualidade, reduzindo a carga das LPs para os pacientes, o sistema de saúde e a sociedade como um todo (AVSAR, MOORE, PATTON, 2021).

As LPs são frequentemente difíceis de curar, dolorosas, caras de tratar e têm impacto negativo na QV (JOYCE, MOORE, CHRISTIE, 2018). As LPs podem ter impactos graves na QV dos pacientes, incluindo dor, mau humor e restrições na realização de atividades da vida diária e da vida social (STAINES et al., 2021). A presença de LP pode ter um impacto prejudicial no nível de estresse do indivíduo (CHARALAMBOUS et al., 2018).

Pesquisa realizada por Fleck et al., (2000), mostrou a aplicação da versão em português do instrumento WHOQOL-BREF (do inglês: *World Health Organization Quality of Life- BREF*), e o resultado apresentou-se como uma alternativa útil para as situações em que a versão longa é de difícil aplicabilidade como em estudos epidemiológicos e/ou com utilização de múltiplos instrumentos de avaliação.

O WHOQOL- BREF consta de 26 questões, sendo duas questões gerais de qualidade de vida e as demais 24 representam cada uma das 24 facetas que compõe o instrumento original (Tabela 1). Assim, diferente do WHOQOL-100 em que cada uma das 24 facetas é avaliada a partir de 4 questões, no WHOQOL- BREF cada faceta é avaliada por apenas uma questão. Os dados que deram origem à versão abreviada foram extraídos do teste de campo de 20 centros em 18 países diferentes (OMS, 1998).

Tabela 1 – Domínios e facetas do WHOQOL- BREF

<p>Domínio 1 - Domínio físico</p> <p>2. Energia e fadiga 3. Sono e repouso 9. Mobilidade 10. Atividades da vida cotidiana 1. Dependência de medicação ou de tratamentos 12. Capacidade de trabalho</p>
<p>Domínio 2 - Domínio psicológico</p> <p>4. Sentimentos positivos 5. Pensar, aprender, memória e concentração 6. Auto-estima 7. Imagem corporal e aparência 8. Sentimentos negativos 24. Espiritualidade/religião/crenças pessoais</p>
<p>Domínio 3 - Relações sociais</p> <p>13. Relações pessoais 14. Suporte (Apoio) social 15. Atividade sexual</p>
<p>Domínio 4 - Meio ambiente</p> <p>16. Segurança física e proteção 17. Ambiente no lar 18. Recursos financeiros 19. Cuidados de saúde e sociais: disponibilidade e qualidade 20. Oportunidades de adquirir novas informações e habilidades 21. Participação em, e oportunidades de recreação/ lazer 22. Ambiente físico: (poluição/ruído/trânsito/clima) 23. Transporte</p>

Fonte: Fleck et al. (2000)

3.5 INSTRUMENTO PUSH

Como parte do protocolo estabelecido para prevenção e tratamento da LP, os curativos podem ajudar a diminuir sua incidência (AVSAR, 2021).

Qualquer falha no processo de cicatrização pode resultar em retardo no reparo da ferida, que é um problema clínico significativo, que impacta na recuperação do paciente e aumenta significativamente os custos da assistência de saúde (VIDERES et al., 2013).

De acordo com Choi et al., (2016) o instrumento para Avaliação das Úlceras de Pressão (do inglês: *Pressure Ulcer Scale for Healing* (PUSH - Versão 3.0) é recomendado como instrumento de fácil aplicação e útil avaliação do processo de cicatrização da ferida, num longo período de tempo, permite monitorar resultados curativos globais.

Para garantir consistência na aplicação do instrumento (PUSH - Versão 3.0), são estabelecidas definições operacionais para três características. Seguindo as quatro etapas de aplicação. Somam-se os subescores alcançados nas três características contidas no instrumento para obter o escore total do PUSH e registrá-los na Tabela de Cicatrização da LP. E registra-se o escore total no Gráfico de Cicatrização da LP, conforme a data. Durante o período de avaliação da ferida, as mudanças nos escores indicam as mudanças nas condições da ferida (Tabela 2). Escores que diminuem indicam que há melhora no processo de cicatrização. Escores maiores apontam para a deterioração das condições de cicatrização da ferida (SANTOS et al., 2005).

Tabela 2 – Características e respectivos subescores do instrumento PUSH

Comprimento X Largura	Quantidade Exsudato	Tipo de Tecido
0 0 cm ²	0 Ausente	0 Ferida Fechada
1 < 0.3 cm ²	1 Pequena	1 Tecido Epitelial
2 0.3-0.6 cm ²	2 Moderada	2 Tecido de Granulação
3 0.7-1.0 cm ²	3 Grande	3 Esfacelo
4 1.1-2.0 cm ²	4 Tecido Necrótico	
5 2.1-3.0 cm ²		
6 3.1- 4.0 cm ²		
7 4.1-8.0 cm ²		
8 8.1-12.0 cm ²		
9 12.1-24.0 cm ²		
10 >24.0 cm ²		

Fonte: Santos et al. (2005)

3.6 TRATAMENTOS

O curativo reduz a pressão transmitida aos tecidos do paciente pela propriedade de alta espessura/acolchoamento que permite certo grau de amortecimento das proeminências ósseas. Além disso, os curativos podem reduzir a umidade na interface pele/curativo, ou seja, o curativo é absorvente e/ou permite que a umidade evapore rapidamente (MOORE, PATTON, 2021).

Para Cornish (2017) o uso de curativos profiláticos tem um lugar ao lado das medidas padrão, ajudando a prevenir danos por pressão, cisalhamento e fricção.

O AGE (ácidos graxos essenciais) é um óleo rico em, que acelera a cicatrização e previne lesões. É um Produto emoliente hidratante que contém triglicerídeos de cadeia média, vitaminas A e E. Indicado para aplicação em pele íntegra, LP, feridas agudas e crônicas, com ou sem infecção, de qualquer etiologia, feridas com perda de tecido superficial e parcial. O curativo deve ser trocado em até 24 h (OLIVEIRA, 2019). Alginato de Cálcio e Sódio é um curativo estéril que cria um ambiente úmido que facilita a cicatrização de feridas.

De Bortoli et al., (2016), estudaram o uso da PBM associada a curativos em seis pacientes que apresentavam lesão por pressão. Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo 1 - tratado com laser AlGaInP, caneta de 660 nm 4J/cm², associado a curativo com óleo de ácidos graxos, por 10 dias; grupo 2 - tratado com os mesmos parâmetros do laser, associado a curativo com papaína. Verificaram que os dois protocolos apresentaram resultados satisfatórios em relação à recuperação das feridas, porém o grupo que fez uso do curativo com óleo de ácidos graxos essenciais e PBM apresentou melhor aspecto físico da pele e redução das áreas das feridas.

Alginato de Cálcio e Sódio é uma cobertura estéril, que absorve a secreção da ferida, composta por ácidos manurônico e gulurônico, apresentando íons de cálcio e sódio incorporados. Derivado de algas marinhas marrons e esterilizado pelo processo de radiação ionizante, pode permanecer na lesão por até 7 dias. É indicada para feridas exudativas, com sangramento, limpas ou infectadas, agudas ou crônicas, superficiais ou profundas. E não deve ser usado nas seguintes condições: em pacientes com conhecida sensibilidade ao curativo ou aos seus componentes; não deve ser usado como esponja cirúrgica; não é indicado para feridas com hemorragias intensas (OLIVEIRA, 2019).

De acordo com a Figura 5, o Curatec® Alginato de Cálcio e Sódio quando em contato com o exsudato forma um gel hidrófilo e não aderente, promovendo a troca iônica entre o curativo e a ferida, que proporciona um meio úmido sobre a superfície da ferida, resultando em hemostasia, desbridamento autolítico, e absorvendo o excesso de exsudato (OLIVEIRA, 2019).

Figura 5 - Mecanismo de ação da Cobertura Alginato de Cálcio e Sódio



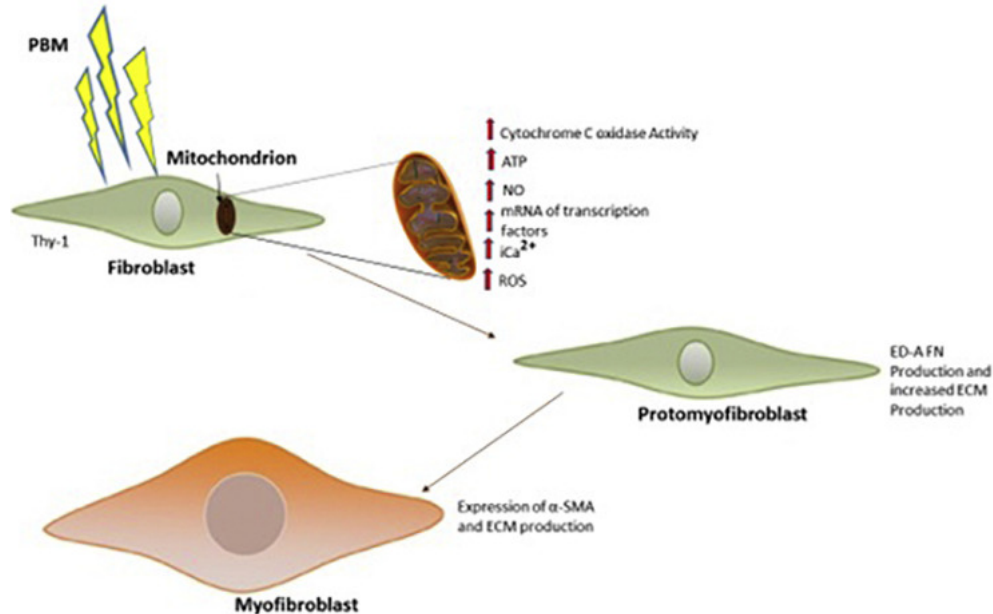
Fonte. Extraído do site www.curatec.com.br/curatec-alginato-calcio-sodio

A aplicação do laser no tratamento da LPs, apresenta resultados promissores tais como: aumento da velocidade de cicatrização, analgesia, melhora da microcirculação e diminuição dos gastos com curativos convencionais (BERNARDES, JURADO, 2018). A luz nos comprimentos de onda do vermelho (absorção superficial) ao infravermelho (absorção profunda) possui capacidade de penetração na pele, o que possibilita o tratamento de lesões dérmicas superficiais e profundas (YADAV, GUPTA, 2017).

Uma revisão sistemática da literatura analisou os efeitos da fotobiomodulação no tratamento de úlceras por pressão, foram incluídos artigos publicados no período de 2002 a 2017, após uma análise foram elegíveis 13 estudos para leitura na íntegra, a conclusão apontou que todos os manuscritos analisados apresentaram como desfecho uma melhora significativa no quadro doloroso e no processo de cicatrização das LPs independente da terapêutica utilizada (OLIVEIRA et al., 2019).

Existem efeitos da PBM em células de fibroblastos, uma vez que a energia do fóton é absorvida pelos cromóforos mitocondriais (MOKOENA, 2018). Conforme demonstrado na figura 6.

Figura 6 - Efeitos da fotobiomodulação em células de fibroblastos



Fonte: Mokoena. (2018)

Legenda: A energia dos fótons é absorvida pelos cromóforos mitocondriais, resultando em um aumento na atividade da citocromo C oxidase, trifosfato de adenosina (ATP), óxido nítrico (NO), espécies reativas de oxigênio (ROS), mRNA de diferentes fatores de transcrição e cálcio intracelular (iCa^{2+}).

Pesquisa recente mostrou que a PBM é eficaz em promover a cura da LP em comparação com curativos convencionalmente utilizados. Embora os estudos desta revisão sistemática tenham mostrado heterogeneidade em relação aos participantes (comorbidades, idade, tamanho da amostra, clínica características das úlceras de pressão), intervenções (parâmetros do laser, métodos e técnicas de aplicação), grupos comparativos e resultados (instrumento de avaliação) e laser (820 nm em 4 J cm², GaAs 904 nm a 1 J cm², combinação de GaAlAs 980 nm e GaAlInPh 650 nm a 4-6 J cm², e laser GaAlAs 658 nm a 4 J cm²), PBM pode ser uma clínica de escolha prática para o tratamento de úlcera por pressão em adultos e idosos, uma vez que não forte evidência foi encontrada para refutar sua aplicação clínica (PETZ et al., 2020).

Uma pesquisa clínica recrutou 71 indivíduos e os colocou em quatro grupos: (1) placebo (padrão de rotina de tratamento de feridas e tratamentos a laser com o dispositivo desligado), (2) 658 nm (laser vermelho), (3) 808 nm (laser infravermelho) e (4) 940 nm (laser infravermelho). Os lasers foram usados em uma potência de saída de 50 mW com um tamanho de ponto de 0,1 cm² para um efetivo fluência de 4 J / cm² na superfície do tecido. Tratamentos eram realizados com um scanner a 50 cm da superfície da ferida com uma frequência de movimento a 20 Hz ao longo do eixo

das ordenadas e 0,5 Hz ao longo do eixo de abcissas. Todos os grupos eram homogêneos em todas as características dos participantes. Esse estudo avaliou o efeito da irradiação com diferentes comprimentos de ondas no tratamento da LP e os resultados mostraram que o tratamento a laser 658 nm foi mais eficaz (fechamento de 70%, $P < 0,05$) em promover o fechamento da ferida. Em contraste, os tratamentos a laser 808 e 940 nm (31% e 30% de fechamento, respectivamente) não parecem melhorar as taxas de cura significativamente em comparação com o grupo placebo (fechamento de 28%) (TARADAJ et al., 2018).

3.7 FOTOBIMODULAÇÃO

Na década de 60, foi divulgada no mundo científico a radiação LASER, sigla correspondente a “Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation”, sendo uma técnica para a geração de radiação monocromática na região infra-vermelha do espectro óptico através da utilização de vapor alcalino como meio ativo (MAIMAN, 1960).

Dr. Endre Mester, um professor de cirurgia em Budapeste na Hungria, explorou a aplicação dos lasers em medicina e suas descobertas serviram de base para muitos outros estudos (MESTER et al., 1971).

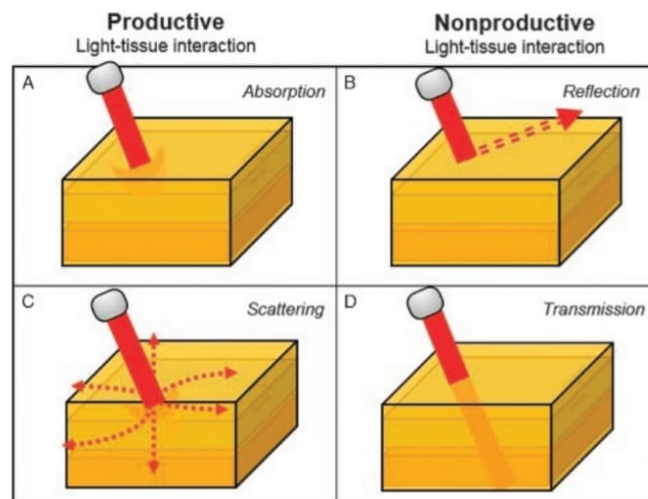
O uso de gases inertes, como Hélio-Neônio e Argônio, foram os primeiros lasers utilizados terapêuticamente. Posteriormente foram introduzidos os lasers com diodos semicondutores, incluindo Gálio-Arsênio, e Gálio-Alumínio-Arsênio, os quais vêm sendo amplamente utilizados com comprimento de onda variando de 632 até 980 nm, e dosagem compreendendo de 1 a 4 J/cm². Estes parâmetros foram definidos por investigações iniciais e permanecem como as exposições mais utilizadas para o tratamento de ferimentos (WHINFIELD e AITKENHEAD, 2009).

São mínimas as contraindicações da PBM, excetuando-se a irradiação direta na retina que pode desencadear dano permanente como qualquer radiação luminosa com alto poder de penetração, e se referem basicamente aos meios que seriam estimulados negativamente por sua ação de acelerar o metabolismo, como a existência de lesões malignas na área irradiada, e focos bacterianos agudos, uma vez que a terapia poderia intensificar o processo patológico (PROCKT et al., 2008; KHAN et al., 2013).

A aplicação da PBM no tratamento de feridas tem mostrado resultados promissores com o uso de comprimentos de onda da luz do vermelho ao infravermelho, aumentando a taxa de cicatrização de feridas e promovendo cicatrização de feridas que são resistentes à cura por outras técnicas (KUFFLER, 2016).

De acordo com Mosca et al., (2019) as interações luz-tecido podem ser caracterizadas por quatro processos: produtivas (absorção e espalhamento) ou improdutivoas (reflexão e transmissão), como observado na Figura 7.

Figura 7 - Processos de interação da luz com o tecido



Fonte: Mosca et al. (2019)

Legenda: Para fins de classificação dos benefícios terapêuticos, essas interações podem ser amplamente divididas em produtivas (absorção e espalhamento, Figuras 2A e B) ou não produtivas (reflexão e transmissão, Figuras 2C e D). Se não houver cromóforos específicos de comprimento de onda relevantes nos tecidos, os fótons passam pelo tecido como transmissão total (Figura 2D) sem produzir nenhum efeito biológico (não produtivo).

A PBM desencadeia efeitos fotoquímicos, fotofísicos e fotobiológicos, que podem ser divididos de duas formas, sendo em curto prazo onde as respostas a nível celular podem ser visualizadas minutos após a aplicação da luz e em longo prazo, onde os efeitos são observados em um período de horas ou dias após a irradiação (GOMES, LOPES FILHO, 2020).

Os níveis de ATP são elevados quando a luz penetra na pele e transfere os fótons para as células, mais precisamente para a cadeia de elétrons da membrana mitocondrial (YADAV, GUPTA, 2017). Portanto, as mudanças químicas e eletroquímicas que ocorrem nas membranas mitocondriais aumentam a síntese de

ATP e, conseqüentemente, aumentam a atividade celular, favorecendo o processo de cicatrização de feridas (VIDAL-RAMOS et al., 2014).

A PBM atua diretamente na analgesia e na modulação de mediadores inflamatórios, como histamina e prostaglandinas, além de promover a migração epitelial e a proliferação celular, modificações endoteliais, neoangiogênese, diminuição de infiltrado inflamatório, incluindo elementos celulares como macrófagos e neutrófilos; tais efeitos influenciam na deposição de colágeno, retração e contração de lesões de pele (ARANY, 2016; KHAN, ARANY, 2016).

Atualmente a PBM é um dos recursos terapêuticos que vem sendo amplamente utilizado para a cicatrização tecidual (BUSNARDO, BIONDO-SIMÕES, 2010) e tem uma gama de efeitos em tecidos vivos, tais como: melhoria da qualidade da cicatrização, estímulo a microcirculação, efeitos anti-inflamatórios, antiedematosos e analgésicos (ASSIS, MOSER, 2013).

Uma revisão sistemática da literatura apontou que ainda não existem definições consensuais em relação aos parâmetros de luz mais indicados para o tratamento da LP com uso da PBM. Foram selecionados onze artigos científicos, publicados no período de 2001 a 2017, foram excluídos os trabalhos que não atendiam a questão norteadora da pesquisa; estudos em duplicatas em mais de uma base de dados; pesquisas em animais e estudos in vitro. Os trabalhos encontrados na literatura apontaram que a utilização de laser com 658 nm e dose de 4 J/cm² são os mais eficientes para o tratamento das mesmas. (BERNARDES, JURADO, 2018).

Assis, Moser, (2013) realizaram um estudo com 12 participantes, divididos em: n = 6 (irradiação laser) e n = 6 (experimental). Utilizaram um laser de diodo com comprimento de onda laser 830nm, 10 mW de potência de saída, dose de 4J/cm², modo de emissão contínua, técnica pontual, 45s por ponto, com distância de 1 cm entre os pontos, a cada 48h, totalizando 8 semanas. Apesar da impossibilidade de apresentar a resposta das LPs a um protocolo de laserterapia, o estudo possibilitou explorar as limitações possíveis para avaliação de terapêuticas aplicadas às pessoas com lesão medular, em regime ambulatorial, para tratamento de LP.

Machado, Viana, Sbruzzi, (2017) realizaram uma revisão sistemática da literatura, para avaliar os efeitos da PBM em LPs, a busca inicial identificou 386 artigos, apenas quatro artigos que foram incluídos na análise, eles concluíram que os resultados significativos foram observados para o uso de PBM com um comprimento de onda de 658 nm, e não a evidência foi encontrada com um único comprimento de

onda maior do que este. Além disso, nenhuma diferença significativa foi encontrada no uso de PBM com o cluster de sonda em PU.

A PBM acelerou a proliferação tecidual e aumentou a vascularização local, com formação de tecido de granulação mais organizado, favorecendo rápida cicatrização da LP (PALAGI et al., 2015). Após a terapia com PBM, as LPs apresentaram melhora na aparência, com aumento de fatores de crescimento do endotélio vascular (VEFG) e TGF- β . (RUH et al., 2018).

Oliveira et al., (2019) analisaram os efeitos da PBM no tratamento das LPs, os achados mostraram que a PBM contribui para a redução da dor, aumento da vascularização local e aceleração do processo de cicatrização tecidual.

BRAUNCAJS et al., (2018) realizaram uma pesquisa clínica, a amostra foi dividida em 2 Grupos: Grupo A - 6 participantes com LP estágio II – III submetido a tratamento com uso do laser por meio de BTL-4000 com chuveiro de laser (potência inicial da sonda em 4×400 mW, comprimento de radiação em IR 830 nm) cada série consistia de 10 procedimentos de terapia a laser realizados diariamente por 5 dias por semana de acordo com os seguintes parâmetros: tempo 1–2 min, superfície 20–50 cm², densidade de energia 2 J / cm² e Grupo B – 12 participantes sem LP. Os pesquisadores concluíram que a PBM pode promover melhora da do processo infeccioso das LPs, uma vez que pode modular processo inflamatório eliminando indiretamente os microrganismos.

Em um estudo realizado por Ruh et al., (2018) observou a expressão genética dos fatores reparadores e inflamatório por meio da análise da área da LP e revelou melhora média do tamanho do tecido de granulação de até 50% do pré ao pós-tratamento com PBM. Participaram deste estudo 8 voluntários idade entre 30 e 75 anos, diabético e com LP grau II, III ou IV. A PBM foi aplicada com comprimento de onda de 660 nm (InGaAlP), saída de potência de 100 mW e densidade de energia de 2 J / cm², as aplicações foram feitas em torno da área da lesão e 0,5 cm distante do tecido. Os pontos estavam a 2 cm de cada de outros. O tempo de irradiação em cada ponto foi de 12 s, diariamente por 12 semanas.

Palagi et al., (2015) em seu relato de caso de um paciente que recebeu PBM por meio de um laser Alumínio-Gálio-Índio-Fósforo (AlGaInP), com um comprimento de onda de 660nm, com emissão de luz contínua e pulsada uma vez ao dia, três vezes na semana, por um período de cinco semanas consecutivas, totalizando 15 aplicações. Nas bordas da lesão aplicou-se de forma pontual com 4 J/cm² e a uma

distância de 1cm² entre os pontos. No centro da UP a forma de aplicação foi varredura, para tanto a caneta do laser ficou a uma distância de 1cm do tecido (21), num período de três a quatro minutos. Ao final da pesquisa concluíram que houve melhora importante no processo de cicatrização da LP tratada com PBM.

Embora a PBM pareça simples e mais rápida, é necessária a avaliação de alguns parâmetros da luz durante a execução de protocolos de tratamentos, como a potência do equipamento, energia entregue, área a ser irradiada, tempo de irradiação e comprimento de onda (BARBOSA et al., 2020; FARIVAR, MALEKSHAHABI, SHIARI, 2014).

Contudo, há uma necessidade urgente na comunidade de tratamento de feridas para desenvolver protocolos clínicos ideais para uso de PBM, com base em protocolos bem projetados e de estudos clínicos rigorosos. (MOSCA et al., 2019).

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada no domicílio dos voluntários, que estavam devidamente cadastrados na Rede de Atenção Básica de Saúde da cidade de Colinas do Tocantins – estado de Tocantins e em acompanhamento no serviço de atenção domiciliar. Este estudo foi realizado após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Brasil sob o nº: 4.652.916 (ANEXO A).

Trata-se de um estudo clínico quali-quantitativo, no qual participaram 10 voluntários, com LP, tratados em domicílio. Os participantes foram divididos de forma randomizada em dois grupos, de acordo com a intervenção terapêutica: Grupo Controle (n=5); tratados com cobertura alginato de cálcio e sódio e Grupo Fotobiomodulação (n=5); tratados com fotobiomodulação.

A randomização foi realizada por uma pessoa que não tinha conhecimento da identificação das amostras em análise, por meio do aplicativo de celular *Randomizer*.

Foram avaliados 16 voluntários, dos quais 10 participantes conseguiram ser selecionados com base nos critérios de inclusão e exclusão deste estudo (Tabela 3).

Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão deste estudo

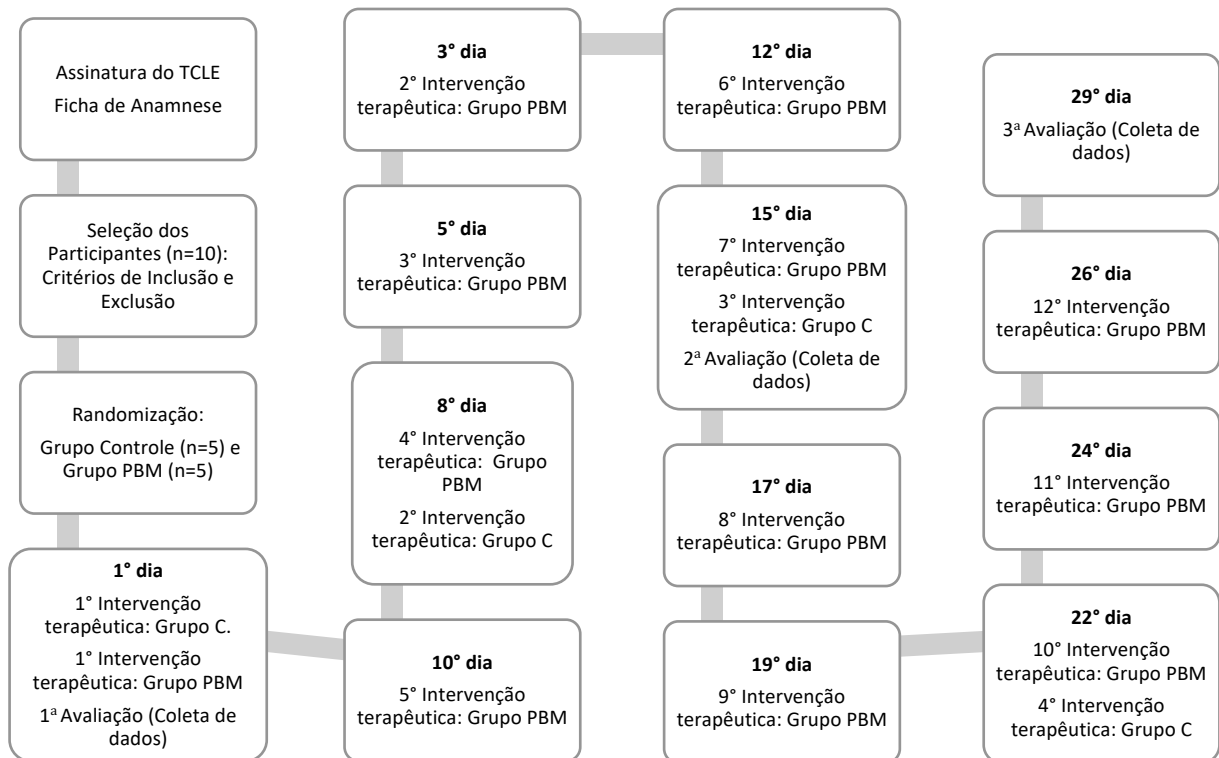
Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
(1) Voluntários devidamente cadastrados na Rede de Atenção Básica de Saúde da cidade de Colinas do Tocantins – TO e em acompanhamento no serviço de atenção domiciliar;	(1) Pacientes com Diabetes Mellitus;
(2) Sem restrição de gênero ou raça;	(2) Fazer uso de curativo hidrocolóide, hidrogel, alginato, ou qualquer outro tipo de procedimento terapêutico diferente do protocolo estabelecido nesta pesquisa;
(3) Com idade ≥ 40 anos e ≤ 80 anos;	(3) Pacientes que não seguem as recomendações de manejo das lesões por pressão;
(4) Com lesão por pressão localizada na região sacra e/ou trocântérica;	(4) Recusa em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
(5) Em estágio III ou IV;	
(6) Com área da ferida $\geq 0,5$ cm ² e ≤ 50 cm ² ;	
(7) Com presença de qualquer quantidade de esfacelo e ausência de tecido necrótico;	
(8) com duração da condição > 3 meses.	

Fonte: Autoria própria.

4.1 PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Este experimento teve duração de 4 (quatro) semanas, conforme ilustrado na Figura 8. Todas as intervenções terapêuticas foram realizadas pela enfermeira pesquisadora, seguindo o protocolo estabelecido nesta pesquisa.

Figura 8. Fluxograma das atividades do procedimento experimental



Fonte: Autoria própria.

No Grupo Fotobiomodulação as LPs receberam irradiação de forma pontual, 4J/ponto, em dias alternados, com um laser de baixa potência emitindo em 660 nm, com 100 mW de potência, por 40 s (PALAGI et al., 2015). O equipamento laser utilizado foi Modelo Laser Therapy XT (São Carlos/SP, Brasil), com irradiação primeiro nas bordas e em seguida no centro da lesão, uma vez ao dia, três vezes na semana, em dias alternados, por um período de quatro semanas, totalizando 12 aplicações. O laser utilizado emitiu luz vermelha visível, o que levou ao uso de óculos de proteção individual para os olhos dos profissionais na aplicação da terapêutica. O equipamento laser recebeu proteção física com filme de PVC durante a PBM e desinfecção com álcool 70% após a aplicação. O voluntário não necessitou utilizar os óculos, visto que a aplicação do laser foi no seu dorso. Antes de cada sessão de PBM a LP foi

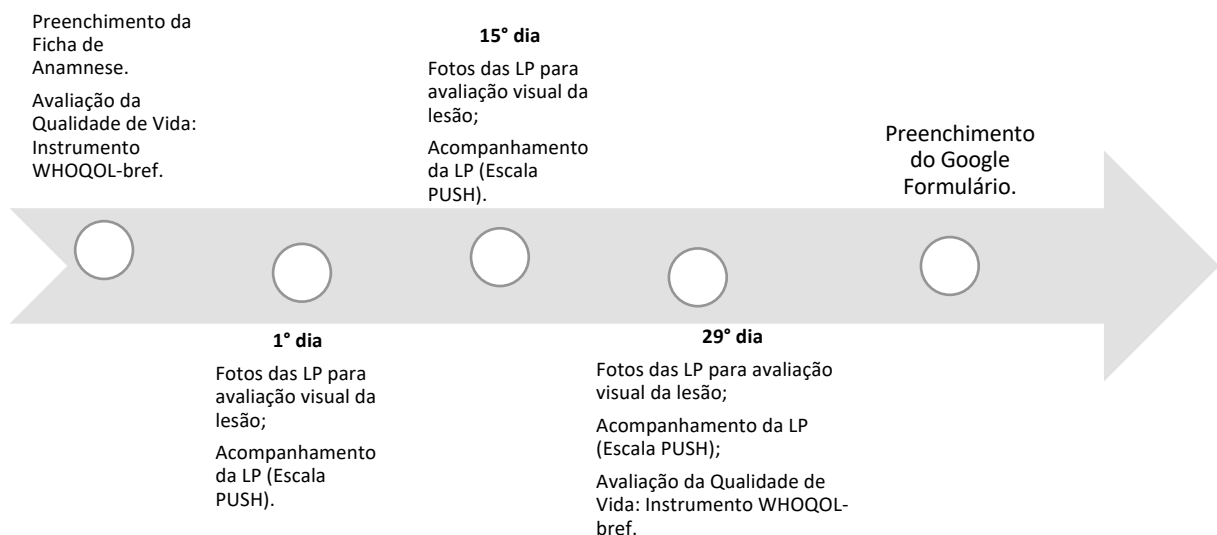
higienizada, com solução fisiológica (SF) a 0,9% em temperatura ambiente e em jato. Após cada seção de PBM as bordas da LP foram umedecidas com óleo ácidos graxos essenciais (Age) Curatec®, e foi ocluída com compressas de gaze hidrófila estéril fixadas com fita microporosa. Nos dias que não houver seção de PBM a LP foi higienizada, com SF a 0,9% em temperatura ambiente e em jato, em seguida as bordas da LP foram umedecidas com óleo Age Curatec®, e foi ocluída com compressas de gaze hidrófila estéril e fixadas com fita microporosa.

No Grupo Controle (GC) foi realizado tratamento convencional, utilizando no curativo primário (que fica em contato com a lesão) uma cobertura alginato de cálcio e sódio estéril Curatec®, aplicada uma vez na semana (permanecendo na lesão por 7 dias), por um período de quatro semanas, totalizando 4 aplicações. A cada troca do curativo primário, que foi removido e desprezado, a LP foi higienizada, com SF a 0,9% em temperatura ambiente e em jato, uma nova cobertura alginato de cálcio e sódio foi aplicada, em seguida as bordas da LP foram umedecidas com óleo Age Curatec®, e foi ocluída com o curativo secundário (compressas de gaze hidrófila estéril, fixadas com fita microporosa). Nos dias que não houve troca do curativo primário, o curativo secundário foi trocado uma vez ao dia ou sempre que estivesse saturado.

4.2 COLETA DE DADOS

A coleta de dados aconteceu conforme Figura 9.

Figura 9. Fluxograma das atividades da coleta de dados



Fonte: Autoria própria.

Para análise qualitativa da Qualidade de Vida dos voluntários portadores de LPs foi aplicado o instrumento WHOQOL-BREF (do inglês: *World Health Organization Quality of Life- BREF*) (ANEXO B), antes de qualquer procedimento e 72 h após a última intervenção. O WHOQOL-BREF consta de 26 questões, sendo 2 questões gerais (uma sobre a percepção geral do indivíduo sobre sua QV e outra sobre avaliação geral da pessoa sobre sua saúde) e 24 questões abordando os domínios físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente. O escore de cada domínio variaram entre 0 e 100, e quanto maior o escore, melhor a QV percebida (MOTA et al., 2016). A avaliação da QV é um tema complexo e apesar das dificuldades, as avaliações podem proporcionar uma melhor compreensão sobre as reais necessidades das pessoas, tanto na sociedade em geral, como na área da saúde.

A entrevista usando o WHOQOL-BREF foi realizada pela enfermeira pesquisadora.

Os processos de cicatrização das LPs foram acompanhados utilizando o instrumento para Avaliação das Úlceras de Pressão (do inglês: *Pressure Ulcer Scale for Healing* (PUSH - Versão 3.0) (ANEXO C). As LPs foram medidas de forma padronizada, nas sessões já mencionadas (Figura 9). As medidas das feridas foram obtidas por meio do seu maior comprimento e largura, utilizando uma régua milimetrada descartável. A área total da ferida foi obtida em cm² pela multiplicação comprimento x largura. Cada LP foi avaliada e teve escores atribuídos a três características presentes na escala: comprimento x largura, quantidade de exsudato e tipo de tecido. Os subescores para esses parâmetros ao serem somados, geraram um escore total, cuja variação possível é de 0 a 17. Escores maiores indicaram piores condições da úlcera e escores que diminuíram indicaram melhora no processo de cicatrização da LP (CHOI et al., 2016).

O acompanhamento usando a PUSH foi realizado pela enfermeira pesquisadora.

As LPs foram fotografadas de forma padronizada, nos dias 1º, 15º e 29º, conforme fluxograma da Figura 9. As fotos das feridas foram tiradas pela enfermeira pesquisadora, com distância padrão de 30 cm, utilizando câmera fotográfica digital (EOS REBEL T6 – CANON) fixada em um tripé portátil.

Para avaliar a evolução dos casos clínicos foi montada uma prancha das fotos obtidas em diferentes dias: dia 1, dia 15 e dia 29 dos dois Grupos Experimentais (GC

e GPBM) (ANEXO D), mas sem identificação de qual grupo de tratamento foi realizado em cada caso. As fotos dos dez casos clínicos misturadas, em relação aos tratamentos realizados, foram então colocadas em sequência temporal e foi criado um Google Formulário para avaliação da evolução das LPs (ANEXO E). Estes formulários foram enviados, de forma eletrônica, para 3 enfermeiros especialistas no tratamento de LPs, os quais foram previamente informados sobre o conceito de estadiamento da LP, seguindo a escala PUSH.

O formulário foi composto por 8 questões, sendo elas relacionadas ao estágio da LP no momento inicial e final dos dois procedimentos experimentais; sobre a gravidade da LP no Dia 15 em relação ao Dia 1 assim como no dia 29 em relação ao Dia 1; e também investigou sobre a quantidade de esfacelo e de tecido de granulação no Dia 15 em relação ao Dia 1 assim como no dia 29 em relação ao Dia 1.

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de normalidade Shapiro Wilk e quando considerados normais de acordo com a distribuição de dados foi adotada a apresentação de média e desvio padrão e todos os resultados foram submetidos à análise estatística utilizando-se teste de variância two-way ANOVA. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey e significância de 5%, sendo considerados estatisticamente diferentes quando $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Após anamnese e avaliação clínica de 16 voluntários, apenas 10 participantes foram incluídos nesta pesquisa, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão deste estudo e foram divididos de forma randomizada em dois grupos: GC (n=5); tratados com cobertura alginato de cálcio e sódio e GPBM (n=5); tratados com PBM.

A Tabela 4 mostra os dados sociodemográficos dos voluntários portadores de LPs analisados neste estudo de acordo com a divisão dos grupos: GC e GPBM.

Tabela 4 – Percentuais dos dados sociodemográficos dos voluntários portadores de LPs avaliados no estudo

Variáveis de caracterização	GC		GPBM	
	n	%	N	%
Gênero	5	100	5	100
Feminino	2	40	3	60
Masculino	3	60	2	40
Raça	5	100	5	100
Branca	3	60	1	20
Parda	2	40	3	60
Negra	0	0	1	20
Idade	5	100	5	100
≥ 40 anos	0	0	0	0
≤ 80 anos	0	0	0	0
Fatores de risco	5	100	5	100
Diabetes mellitus	0	0	0	0
Hipertensão Arterial Sistêmica	0	0	0	0
Tabagismo	0	0	0	0
Etilismo	0	0	0	0
Acamado	2	40	1	20
Local da LP	5	100	5	100
Sacra	5	100	5	100
Trocantérica	0	0	0	0
Estágio da LP	5	100	5	100
Grau III	3	60	3	60
Grau IV	2	40	2	40

Fonte: Autoria própria.

Os participantes do grupo controle são, em sua maioria, do sexo masculino, da raça branca, todos com idade entre 40 e 80 anos, não apresentam diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, etilismo, tabagismo, sendo a minoria acamado, e todas as LPs com localização sacra sendo a maioria no estágio grau III.

Os participantes do grupo fotobiomodulação são, em sua maioria, do sexo feminino, da raça parda, todos com idade entre 40 e 80 anos, não apresentam diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, etilismo, tabagismo, sendo a minoria acamado, e todas as LPs com localização sacra sendo a maioria no estágio grau III.

5.2 COMPARAÇÃO DA QV DOS VOLUNTÁRIOS PORTADORES DE LPS APLICANDO O QUESTIONÁRIO WHOQOL-BREF

A avaliação das pontuações transformadas do questionário WHOQOL-BREF, antes e após o término dos diferentes tratamentos propostos neste estudo, podem proporcionar melhor compreensão sobre as reais necessidades das pessoas, tanto na sociedade em geral, como na área da saúde, conforme ilustrado na Tabela 5 e 6.

Tabela 5 – Pontuações gerais da qualidade de vida WHOQOL-BREF, antes e após o término dos diferentes tratamentos

Pontuações transformadas	Grupo C		Grupo PBM	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Questão 1 Percepção da Qualidade de Vida	4,4	4,6	3,6	4,4
Questão 2 Satisfação com a Saúde	4,2	4,2	4	4,6
Necessita melhorar (quando for 1 até 2,9)				
Regular (3 até 3,9)				
Boa (4 até 4,9)				
Muito boa (5)				

Fonte: Autoria própria.

O GPBM apresentou percepção da qualidade de vida regular na fase inicial do tratamento, evoluindo para muito boa na fase final. Já o GC manteve resposta muito boa do início ao fim. Em relação a satisfação com a saúde, tanto o GC quanto o GPBM mantiveram resposta muito boa do início ao fim.

Tabela 6 – Pontuações de cada domínio da qualidade de vida WHOQOL-BREF, antes e após o término dos diferentes tratamentos

Pontuações transformadas	Grupo C		Grupo PBM	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Domínio 1 Físico	2,7	3	2,9	3,4
Domínio 2 Psicológico	3,8	3,9	3,5	3,6
Domínio 3 Relações Sociais	3,9	4,2	3,9	4,1
Domínio 4 Meio Ambiente	3,8	3,8	3,5	3
Necessita melhorar (quando for 1 até 2,9)				
Regular (3 até 3,9)				
Boa (4 até 4,9)				
Muito boa (5)				

Fonte: Autoria própria.

Em relação ao Domínio 1, tanto o GC quanto o GPBM apresentaram necessidade de melhorar no início do tratamento, evoluindo para resposta regular na fase final.

Da mesma forma no Domínio 3, tanto o GC quanto o GPBM apresentaram resposta regular no início do tratamento, evoluindo para boa na fase final.

Nos Domínios 2 e 4, os dois grupos tratados mantiveram resposta regular do início ao fim.

5.3 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO DAS LPS POR MEIO DO INSTRUMENTO PUSH

5.3.1 Análise descritiva do instrumento PUSH

A Tabela 6 mostra os resultados das estatísticas descritivas do grupo controle, comparando os resultados de duas formas: uma delas em coluna, ou seja, restringindo a caracterização das feridas e comparando os resultados nos três dias de coleta de dados, e a outra abordagem em linha, restringindo os resultados e comparando se houve diferenças entre os dados coletados.

Tabela 7 – Percentuais de caracterização das feridas para o grupo controle

Caracterização das LPs	Controle					
	Dia 1		Dia 15		Dia 29	
	N	%	N	%	N	%
Comprimento x Largura	5	100	5	100	5	100
2.1 – 3.0 cm ²	0	0	0	0	1	20
3.1 – 4.0 cm ²	0	0	0	0	0	0
4.1 – 8.0 cm ²	0	0	1	20	0	0
8.1 – 12.0 cm ²	0	0	0	0	0	0
12.1 – 24.0 cm ²	1	20	0	0	2	40
> 24.0 cm ²	4	80	4	80	2	40
Quantidade de Exsudato	5	100	5	100	5	100
Ausente	0	0	0	0	0	0
Pequena	0	0	1	20	4	80
Moderada	1	20	4	80	1	20
Grande	4	80	0	0	0	0
Tipo de Tecido	5	100	5	100	5	100
Ferida Fechada	0	0	0	0	0	0
Tecido Epitelial	0	0	0	0	0	0
Tecido de Granulação	0	0	4	80	5	100
Esfacelo	5	100	1	20	0	0
Tecido Necrótico	0	0	0	0	0	0

Fonte: Autoria própria.

Os resultados da Tabela 6 indicam redução da área da LP, isto é, na comparação entre o antes e após o tratamento apenas 40% das LPs permaneceram > 24.0 cm². Os resultados sugerem que os voluntários desse grupo apresentaram redução significativa do exsudato com a utilização da cobertura de alginato de cálcio e sódio, pois 80% iniciaram com grande quantidade de exsudato, 20% finalizaram com moderada quantidade de exsudato e 80% finalizaram com pequena quantidade de exsudato. Da mesma forma houve evolução do processo de cicatrização, considerando que no início 100% das LPs tinham presença de esfacelo e no final 100% das LPs tinham tecido de granulação.

A Tabela 8 mostra os resultados das estatísticas descritivas do grupo fotobiomodulação, comparando os resultados de duas formas: uma delas em coluna, ou seja, restringindo a caracterização das feridas e comparando os resultados nos três dias de coleta de dados, e a outra abordagem em linha, restringindo os resultados e comparando se houve diferenças entre os dados coletados.

Tabela 8 – Percentuais de caracterização das feridas para o grupo fotobiomodulação

Caracterização das LPs	Fotobiomodulação					
	Dia 1		Dia 15		Dia 29	
	N	%	N	%	N	%
Comprimento x Largura	5	100	5	100	5	100
2.1 – 3.0 cm ²	0	0	0	0	1	20
3.1 – 4.0 cm ²	0	0	1	20	1	20
4.1 – 8.0 cm ²	0	0	2	40	2	40
8.1 – 12.0 cm ²	1	20	0	0	0	0
12.1 – 24.0 cm ²	2	40	1	20	0	0
> 24.0 cm ²	2	40	1	20	1	20
Quantidade de Exsudato	5	100	5	100	5	100
Ausente	0	0	0	0	2	40
Pequena	1	20	3	60	3	60
Moderada	3	60	2	40	0	0
Grande	1	20	0	0	0	0
Tipo de Tecido	5	100	5	100	5	100
Ferida Fechada	0	0	0	0	0	0
Tecido Epitelial	0	0	0	0	1	20
Tecido de Granulação	0	0	3	60	4	80
Esfacelo	5	100	2	40	0	0
Tecido Necrótico	0	0	0	0	0	0

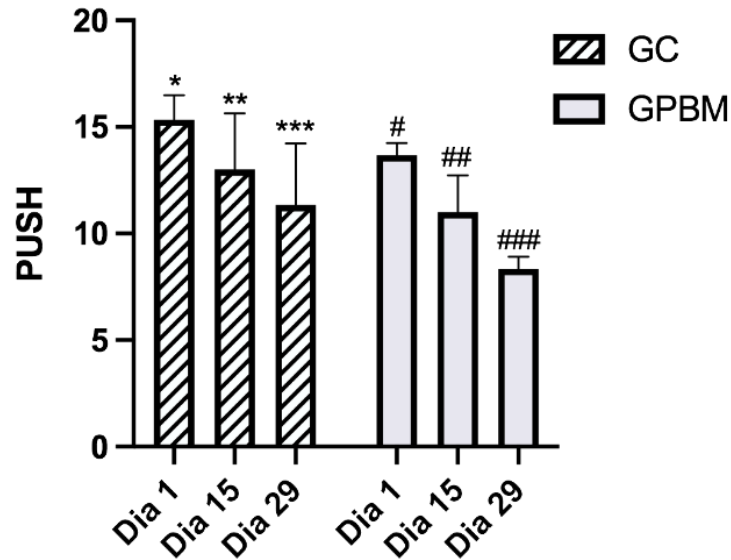
Fonte: Autoria própria.

Os resultados da Tabela 8 indicam redução da área da LP, isto é, na comparação entre o antes e após o tratamento apenas 20% das LPs permaneceram > 24.0 cm². Os resultados sugerem que os voluntários desse grupo apresentaram redução significativa da exsudato com a utilização da fotobiomodulação, pois 20% iniciaram com grande quantidade de exsudato, 60% finalizaram com pequena quantidade de exsudato e 40% finalizaram com exsudato ausente. Da mesma forma houve evolução do processo de cicatrização, considerando que no início 100% das LPs tinham presença de esfacelo e no final 80% das LPs tinham tecido de granulação, ressaltando que 20% das LPs finalizaram presença de tecido epitelial.

5.3.2 Análise qualitativa do instrumento PUSH

A avaliação do Instrumento *PUSH* mostrou melhora temporal gradativa no processo de cicatrização das LP's, independentemente dos tratamentos realizados ($p < 0,05$) (Figura 10). No entanto, em relação ao tipo de tratamento, não houve diferença estatística significativa entre o GC e o GPBM ($p > 0,05$) (Figura 10).

Figura 10 – (GC: Grupo Controle); (GPBM: Grupo fotobiomodulação). Comparação dos tratamentos em diferentes tempos de avaliação pelo instrumento PUSH. Os símbolos indicam melhora temporal significativa em ambos tratamentos $p < 0,05$. As barras representam o desvio padrão











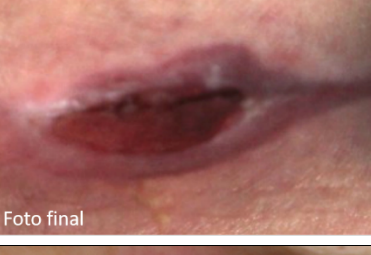


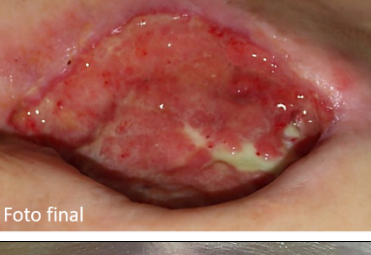
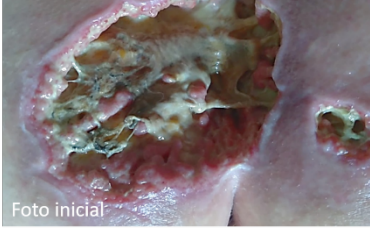


Fonte: Autoria própria. ¹two-way ANOVA

5.4 COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE REPARO DA LP NAS IMAGENS FOTOGRÁFICAS

5.4.1 Análise descritiva do formulário

Na Tabela 9 mostramos os aspectos clínico-evolutivo nos três dias de coleta de dados das imagens fotográficas das LPs do grupo controle.

Tabela 9 – Prancha de fotos do dia 1, dia 15 e dia 29 do grupo controle

Participante	Dia 1	Dia 15	Dia 29
Voluntário 1	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 2	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 3	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 4	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 5	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final


Fonte: Autoria própria.

No resultado das imagens do grupo controle, considerando os estágios das LPs em diferentes tempos de avaliação, os 3 avaliadores consideraram que no momento inicial todas as LPs estavam no estágio III e IV, e que no final algumas LPs tiveram evolução gradativa para os estágios II e III. Considerando a gravidade da LP nos voluntários tratados com cobertura de alginato de cálcio e sódio foi possível observar uma melhora acentuada do reparo tecidual no decorrer do período experimental, no Dia 15 em relação ao Dia 1 havendo diminuição da gravidade da LP, estas

observações no grupo controle ocorreram, mais notadamente, nos voluntários 2, 3, e 4; igualmente no Dia 29 em relação ao Dia 1 mais notadamente, nos voluntários 2, 3, e 4.

Na Tabela 10 mostramos os aspectos clínico-evolutivo nos três dias de coleta de dados das imagens fotográficas das LPs do grupo fotobiomodulação.

Tabela 10 – Prancha de fotos do dia 1, dia 15 e dia 29 do grupo fotobiomodulação

Participante	Dia 1	Dia 15	Dia 29
Voluntário 1	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 2	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 3	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 4	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 5	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final

Fonte: Autoria própria.

No resultado das imagens do grupo fotobiomodulação, considerando os estágios das LPs em diferentes tempos de avaliação, os 3 avaliadores consideraram que no momento inicial todas as LPs estavam no estágio III e IV, e que no final algumas LPs tiveram evolução gradativa para os estágios I, II e III. Considerando a gravidade da LP nos voluntários tratados com fotobiomodulação foi possível observar uma melhora acentuada do reparo tecidual no decorrer do período experimental, no Dia 15 em relação ao Dia 1 havendo diminuição da gravidade da LP, estas observações no grupo PBM ocorreram, mais notadamente, nos voluntários 1, 2, 4 e 5; igualmente no Dia 29 em relação ao Dia 1 mais notadamente, nos voluntários 1, 2, 4 e 5.

5.4.2 Análise qualitativa do formulário

Na Tabela 11 mostramos a análise comparativa tecidual das imagens fotográficas das LPs do grupo controle no Dia 15 em relação ao Dia 1 e no Dia 29 em relação ao Dia 1.

Tabela 11 – Quantidade de tecido de granulação e esfacelo nas feridas do grupo controle no dia 15/1 e dia 29/1

Controle						
Dia 15/Dia 1	Pequena		Moderada		Grande	
	N	%	N	%	N	%
Esfacelo	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	0	1	100	1	0
Voluntário 2	1	33,3	1	66,7	1	0
Voluntário 3	1	100	1	0	1	0
Voluntário 4	1	66,7	1	33,3	1	0
Voluntário 5	1	33,3	1	66,7	1	0
Tecido de Granulação	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	33,3	1	66,7	1	0
Voluntário 2	1	66,7	1	33,3	1	0
Voluntário 3	1	0	1	0	1	100
Voluntário 4	1	0	1	0	1	100
Voluntário 5	1	33,3	1	66,7	1	0
Dia 29/Dia 1	Pequena		Moderada		Grande	
	N	%	N	%	N	%
Esfacelo	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	100	1	0	1	0
Voluntário 2	1	100	1	0	1	0
Voluntário 3	1	100	1	0	1	0
Voluntário 4	1	100	1	0	1	0
Voluntário 5	1	100	1	0	1	0
Tecido de Granulação	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	33,3	1	66,7	1	0
Voluntário 2	1	0	1	0	1	100
Voluntário 3	1	0	1	0	1	100
Voluntário 4	1	33,3	1	66,7	1	0
Voluntário 5	1	0	1	33,3	1	66,7

Fonte: Autoria própria.

Para estas variáveis, a terapia do grupo controle surtiu efeito significativo, ou seja, no Dia 15 em relação ao Dia 1 uma LP apresentou pouca quantidade de esfacelo, já no Dia 29 em relação ao Dia 1 foi possível observar pouca quantidade de esfacelo em todas as LPs. Respectivamente após o tratamento as LPs apresentaram grande presença de tecido de granulação, mais evidente nos voluntários 3 e 5.

Na Tabela 12 mostramos a análise comparativa tecidual das imagens fotográficas das LPs do grupo fotobiomodulação no Dia 15 em relação ao Dia 1 e no Dia 29 em relação ao Dia 1.

Tabela 12 – Quantidade de tecido de granulação e esfacelo nas feridas do grupo fotobiomodulação no dia 15/1 e dia 29/1

Fotobiomodulação						
Dia 15/Dia 1	Pequena		Moderada		Grande	
	N	%	N	%	N	%
Esfacelo	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	100	1	0	1	0
Voluntário 2	1	100	1	0	1	0
Voluntário 3	1	0	1	100	1	0
Voluntário 4	1	66,7	1	33,3	1	0
Voluntário 5	1	66,7	1	33,3	1	0
Tecido de Granulação	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	0	1	0	1	100
Voluntário 2	1	33,3	1	66,7	1	0
Voluntário 3	1	0	1	66,7	1	33,3
Voluntário 4	1	0	1	100	1	0
Voluntário 5	1	0	1	0	1	100
Dia 29/Dia 1	Pequena		Moderada		Grande	
	N	%	N	%	N	%
Esfacelo	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	100	1	0	1	0
Voluntário 2	1	100	1	0	1	0
Voluntário 3	1	33,3	1	66,7	1	0
Voluntário 4	1	100	1	0	1	0
Voluntário 5	1	100	1	0	1	0
Tecido de Granulação	1	100	1	100	1	100
Voluntário 1	1	0	1	0	1	100
Voluntário 2	1	0	1	0	1	100
Voluntário 3	1	0	1	33,3	1	66,7
Voluntário 4	1	0	1	100	1	0
Voluntário 5	1	0	1	0	1	100

Fonte: Autoria própria.

Para estas variáveis, a terapia do grupo fotobiomodulação surtiu efeito significativo, ou seja, no Dia 15 em relação ao Dia 1 duas LPs apresentaram pouca quantidade de esfacelo, já no Dia 29 em relação ao Dia 1 só não foi possível observar pouca quantidade de esfacelo em uma LP. Respectivamente após o tratamento as LPs apresentaram grande presença de tecido de granulação, mais evidente nos voluntários 2, 4, e 10.

6 DISCUSSÃO

Os fatores de risco que favorecem para o surgimento da LP também podem interferir no seu processo de cicatrização?

A amostra dessa pesquisa n=10, foram divididos randomicamente em dois grupos, de acordo com a intervenção terapêutica: Grupo C (n=5 tratados com cobertura alginato de cálcio e sódio) e Grupo PBM (n=5; tratados com PBM).

Percebemos que os dois grupos tiveram a composição de seus voluntários com características semelhantes considerando que, os participantes do Grupo C são, em sua maioria, do sexo masculino, já no Grupo PBM houve prevalência do sexo feminino. Os voluntários dos dois grupos têm idade entre 40 e 80 anos, não apresentam diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, etilismo, tabagismo, sendo a minoria acamado e todas as LPs com localização sacra sendo a maioria no estágio grau III.

Como resposta as lesões intencionais ou acidentais, as cicatrizes são consequências inevitáveis, sendo caracterizadas por um processo de reparo tecidual, contudo, existe o risco de sofrer interferências em consequência de inúmeros fatores, sendo estes: idade avançada, imobilidade, doenças crônicas, imunossupressão e desnutrição, entre outros. A deficiência nutricional também é um fator a ser considerado, pois pode interferir em todas as fases da cicatrização. Cada composto nutriente exerce papel único e a ausência desses componentes retarda a cicatrização e afeta na qualidade da cicatriz (Bottoni et al., 2011; ANTUNES e DOMINGUES, 2008; KREISNER, OLIVEIRA, WEISMANN, 2005).

Considerando que o Grupo C teve maior número de participante acamado em relação ao Grupo PBM, podemos considerar no momento de análise dos dados obtidos no Grupo PBM, que estes participantes apresentam menor interferência desse fator (imobilidade) no processo de cicatrização das LPs. Tal achado é previsível, uma vez que no Grupo C há a compressão tecidual e diminuição de aporte de oxigênio, essa perda de circulação, motricidade e a presença de fezes são agravantes para o surgimento de feridas e cicatrização em pacientes restritos ao leito.

Diversos fatores fisiológicos influenciam para a deficiência da cicatrização tais como: menor função de macrófagos, menor deposição de colágeno, diminuição na angiogênese, menor divisão celular de fibroblastos e células endoteliais, menor deposição de matriz extracelular, menor capacidade de reestruturação da epiderme e

também condições inerentes ao paciente como, diabetes mellitus, hipertensão, obesidade, tabagismo, vascularização. (FERREIRA e ASSUMPÇÃO, 2006; GALKOWSKA, WOJEWODZKA OLSZEWSKI, 2006).

Os indivíduos acometidos pelas LPs estão associados a um maior risco de ocorrência de infecções graves, a maiores taxas de mortalidade, dor e sofrimento, a disfunções relacionadas à locomoção, ao afastamento da convivência social e familiar e ao aumento da utilização e dos custos relacionados aos cuidados à saúde (Souza et al., 2020). Além desses prejuízos, a LP resulta em aumento da carga de trabalho por parte da equipe de saúde e tratamento diferenciado, gerando custo elevado à instituição (OLKOSKI e ASSIS, 2016).

Observamos que o manejo para prevenção e tratamento das LPs em ambiente domiciliar necessita de maiores instruções e orientações por parte dos profissionais para os cuidadores, e que esse ambiente apresenta interferência de muitos fatores externos que podem interferir no processo de cicatrização.

Dessa forma, o paciente acamado no domicílio ou com restrição de mobilidade no domicílio é susceptível a apresentar problemas complexos e muitas vezes têm seu estado de saúde agravado com a presença de LP em que podem vivenciar dor, sofrimento, comprometimento sistêmico, quase sempre associado à infecção, secreções com odor fétido, alteração da imagem corporal, podendo ocorrer uma baixa autoestima, desmotivação e insegurança; sobrecarga emocional e física dos cuidadores. (PESSOA, ROCHA, BEZERRA, 2011).

Ressalta-se que o acompanhamento do paciente acamado em domicílio, o profissional deverá realizar as orientações necessárias para o cuidado preventivo de lesões; acompanhar com avaliações periódicas os acamados com risco para LP (PESSOA; ROCHA; BEZERRA, 2011).

Algumas medidas de baixa tecnologia podem ser utilizadas tanto em ambientes hospitalares quanto domiciliares, como, por exemplo, manter a integridade da pele, deixando-a limpa, sem umidade e hidratada com óleos naturais, utilizando fraldas absorventes e trocando-as sempre que necessário, considerando que as LPs são complicações desagradáveis, dolorosas, e que sua prevenção e tratamento têm custos elevados, (LISE e SILVA, 2007).

Confirmamos que as LPs constituem um problema frequente presente em idosos, sendo, portanto, um tema com grande relevância na prática clínica. Pois a sua incidência, além de relacionar-se com a condição clínica do paciente, também reflete

a qualidade da assistência prestada por parte dos profissionais de saúde, uma vez que sua prevenção é de fácil execução e baixo custo quando comparado ao manejo adequado para o tratamento.

Os indivíduos portadores de LP apresentam insatisfação com a sua Qualidade de Vida?

A presente pesquisa apontou dados sobre a QV em adultos com LP na região sacral com estágio III e IV, cadastrados na Rede de Atenção Básica de Saúde da cidade de Colinas do Tocantins - TO. Os resultados encontrados nesta pesquisa permitem conhecer informações sobre um dos principais indicadores de qualidade de assistência à saúde, que é a LP, e mostra que ainda é necessária maior dedicação dos profissionais para que melhores resultados assistenciais sejam obtidos.

Verificamos após a coleta de dados inicial e final aplicando o instrumento WHOQOL-BREF que, a presença de LP interfere profundamente na QV dos participantes nos dois grupos experimentais desse estudo.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) definiu QV como uma percepção do indivíduo acerca de sua posição na vida, no âmbito cultural e de sistemas de valores em que vive, levando em conta seus objetivos, expectativas padrões e preocupações (OMS, 1994).

A avaliação da QV elucida o impacto negativo das LPs e possivelmente há ainda relação com o tipo de tratamento. Ficou evidente a insatisfação dos participantes frente a sua QV, nos dois tratamentos realizados neste estudo, reforçando a necessidade de que a equipe de saúde deve disponibilizar informações aos participantes e cuidadores sobre as medidas preventivas das LPs e que adotem tratamentos eficazes para sua cicatrização (MOTA et al., 2016).

Os participantes do Grupo C apresentaram escores superiores nos domínios 1, 3 e 4 (físico, relações sociais e meio ambiente) antes e após o tratamento em comparação com os resultados do Grupo PBM. Podemos inferir que no Grupo C os voluntários já iniciaram o procedimento experimental com escores de QV maior que os voluntários do Grupo PBM, e que mantiveram estes mesmos resultados no final do tratamento, portanto neste estudo o uso de PBM não apresentou melhora significativa da QV em comparação com o tratamento convencional. Consideramos importante que novas pesquisas sejam realizadas com uma amostra maior de participantes para avaliar a influência da PBM na QV das pessoas.

A preocupação com questões relacionadas à QV dentro das ciências humanas e biológicas, torna-se cada vez mais presente, no sentido de valorizar parâmetros mais amplos que o controle de sintomas, a diminuição da mortalidade ou o aumento da expectativa de vida (Pereira, Teixeira, Santos, 2012).

Quando observamos a distribuição da presença de LP entre participantes restritos e não restritos no leito, verificamos a incidência maior de acamados no Grupo C. Considerando e que os participantes acamados, possuem maior desafio para a prevenção, tratamento e cicatrização da LP, verificamos que os maiores escores de QV deste grupo foram nos domínios 1 e 2 (físico e meio ambiente).

Esse achado está de acordo com o estudo de França et al., (2011), eles concluíram que, os pacientes com Traumatismos na medula espinhal (TME) referem estar insatisfeitos com sua QV, sendo os piores escores de QV presentes nos domínios físico e ambiental (França et al., 2011).

O domínio 2 (psicológico) não mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre o Grupo C e Grupo PBM antes e após o tratamento. Vale ressaltar ainda que no domínio 3 (relações sociais) os dois grupos tratados apresentaram um escore elevado em relação ao demais domínios, o que indica que os participantes detêm de apoio e relações sociais relativamente satisfatórias.

O manejo adequado das LPs envolve uma ampla avaliação do paciente, compreendendo os aspectos físicos e psicológicos, histórico de saúde, exame físico com ênfase em fatores que alteram a cicatrização, estado nutricional, presença de dor, comportamento e cognição, capacidade funcional, uso de redistribuidores de pressão e manobras de reposicionamento, suporte social e financeiro, habilidade para aderir ao plano de prevenção e tratamento e as características da ferida (MACHADO et al., 2018).

Percebemos que as informações sobre a QV deste estudo podem auxiliar o profissional na elaboração do plano de cuidados, que deve conter atenção integral à saúde e associar uso de instrumentos validados de monitoramento não só da ferida ou da dor, mas também, utilizar métodos para identificar a QV na prática clínica.

O processo de cicatrização da LP pode ser modulado de acordo com o tipo de tratamento utilizado?

Os instrumentos de avaliação têm sido desenvolvidos a partir da necessidade dos serviços ou dos profissionais para utilização mais particularizada ou, ainda, como

resultados de investigações acadêmicas, sem a respectiva aplicação clínica posterior (Santos et al., 2005). Um dos instrumentos existentes para avaliação do processo de reparação tissular específico das LPs, é o PUSH criado pelo NPUAP como alternativa para a re-classificação desse tipo de ferida durante sua evolução (PUSH, 1997).

Após a utilização do instrumento PUSH para acompanhar o processo de cicatrização das LPs nesta série de casos, observamos uma diminuição significativa do tamanho da LP nos dois grupos experimentais, visto no que no Grupo C apenas 40% das LPs permaneceram $> 24.0 \text{ cm}^2$ e no Grupo PBM apenas 20% das LPs permaneceram $> 24.0 \text{ cm}^2$ em um período de quatro semanas de tratamento.

Somado a isso, verificamos através do instrumento PUSH que, no Grupo C houve redução do exsudato das LPs pois 80% iniciaram com grande quantidade de exsudato, 20% finalizaram com moderada quantidade de exsudato e 80% finalizaram com pequena quantidade de exsudato, e no Grupo PBM essa evolução foi ainda mais acentuada pois 20% iniciaram com grande quantidade de exsudato, 60% finalizaram com pequena quantidade de exsudato e 40% finalizaram com exsudato ausente.

Esses resultados estão de acordo com LOPES, (2011), afirma que a PBM é um recurso terapêutico que possui efeitos bioquímicos e fisiológicos nos tecidos que promovem a indução ou aceleração da cicatrização de feridas.

Na pesquisa realizada por Machado, Viana, Sbruzzi (2017) a PBM com comprimento de onda de 658 nm reduziu a área das lesões de pressão em 71% e melhorou a taxa de cicatrização em 47% durante um mês de tratamento.

Outro estudo de Tarada et al., (2013) também demonstrou que o laser de 658 nm é o mais efetivo na cicatrização das LPs. Foram estudados 71 pacientes, de ambos os sexos, entre 24 a 88 anos e alocados em quatro grupos: pacientes tratados com laser com comprimento de onda de 658 nm, 808 nm, 940 nm e grupo placebo. Comparando os grupos, denotou-se que no grupo de 658 nm, a taxa de cicatrização foi de 58,82% no primeiro mês de tratamento.

Após avaliação das imagens, tanto no Grupo C quanto no Grupo PBM surtiu efeito significativo no término do procedimento experimental, ou seja, no Dia 29 em relação ao Dia 1 do Grupo C foi possível observar pouca quantidade de esfacelo em todas as LPs, e no Dia 29 em relação ao Dia 1 do Grupo PBM só não foi possível observar pouca quantidade de esfacelo na LP do voluntário 3.

A PBM atua diretamente na analgesia e na modulação de mediadores inflamatórios, como histamina e prostaglandinas, além de promover a proliferação

celular e a migração epitelial, diminuição de infiltrado inflamatório, incluindo elementos celulares como macrófagos e neutrófilos, modificações endoteliais, neoangiogênese; tais efeitos influenciam na deposição de colágeno, retração e contração de lesões de pele (HENRIQUES, CAZAL, CASTRO, 2010; ARANY 2016; KHAN e ARANY, 2016).

Afirmamos que quando não for possível prevenir o surgimento de LPs ou sua cronificação, torna-se fundamental o conhecimento relativo às intervenções terapêuticas que aceleram o processo de cicatrização, reduzem os riscos e as complicações, minimizam o sofrimento e melhoram o custo-benefício do tratamento.

A evolução do processo de reparo da LP é mais eficaz quando o tratamento é feito da fotobiomodulação?

Precisamos ressaltar que existe diferença entre a evolução do estadiamento e da gravidade da LP, considerando que a LP é classificada em estágios I, II, III e IV de acordo com o tipo de tecido acometido pela ferida (pele, subcutâneo, musculo e ossos), já o teor de agravamento de uma ferida é estabelecido com base no tipo de tecido presente na ferida (epitelial, granulação, esfarelo e necrose) e presença de sinais flogísticos (dor, calor, rubor, edema e perda da função).

A avaliação do Instrumento *PUSH* mostrou melhora temporal gradativa no processo de cicatrização das LP's, independentemente dos tratamentos realizados ($p < 0,05$) (Figura 10). No entanto, em relação ao tipo de tratamento, não houve diferença estatística significativa entre o GC e o GPBM ($p > 0,05$) (Figura 10).

A análise comparativa tecidual das imagens fotográficas das LPs do grupo C e do Grupo PBM, apontaram que no momento inicial todas as LPs estavam no estágio III e IV, e que no final do tratamento algumas LPs tiveram evolução gradativa para os estágios II e III. No Grupo PBM da mesma forma no momento inicial todas as LPs estavam no estágio III e IV, já no final do tratamento algumas LPs tiveram evolução gradativa para os estágios I, II e III.

Os achados desta pesquisa mostraram que a PBM, assim como o uso do curativo de alginato de cálcio e sódio, tem efeitos benéficos no tratamento das LPs, sendo, portanto, seu uso recomendado na saúde pública.

Dependendo do estadiamento da LP, pode ocasionar sérias complicações como: osteomielite, septicemia, diminuição da autoestima, isolamento social, transtornos psicológicos e comprometimento da qualidade de vida do paciente (NOGUEIRA, CALIRI, SANTOS, 2002; LOUDET et al., 2017) além de representar

grandes gastos financeiros para o sistema de saúde¹⁵, e aumentar a carga de trabalho diária dos profissionais de enfermagem (CASTRO e ASSIS, 2017). Portanto, a prevenção e o tratamento em fase inicial da LP deve ser meta dos profissionais.

Considerando a gravidade da LP nos voluntários tratados com cobertura de alginato de cálcio e sódio e nos voluntários tratados com PBM, após avaliação das imagens foi possível observar que nos dois grupos experimentais houve uma melhora acentuada do reparo tecidual no decorrer do tratamento, com diminuição da gravidade da LP mais evidente na avaliação do Dia 15 em relação ao Dia 1.

Carvalho et al., (2003), utilizando laser de baixa potência no tratamento de feridas, demonstraram uma desaceleração do processo cicatricial a partir da 12ª sessão. Os autores afirmam que isso aconteceu devido ao estado de maturação da ferida com redução gradual no número e no tamanho dos fibroblastos, o que ocasionou resistência elástica da ferida, pois as fibras de colágeno sofreram maior interligação, aumentando sua espessura e compactação.

A PBM não possui mecanismo térmico com potencial de corte, mas sim mecanismos fotoquímicos, fotofísicos e fotobiológicos; sendo assim, a luz emitida é absorvida através de moléculas fotorreceptoras denominadas cromóforos, presentes no citocromo C oxidase, uma enzima terminal da cadeia mitocondrial de transporte de elétrons, ocasionando alterações no sistema biológico devido ao incremento na produção de ATP (KARU, 2010; FARIVAR, 2014).

Identificamos na avaliação do processo de cicatrização das LPs por meio do instrumento PUSH que nos dois grupos experimentais, os resultados apontaram para o aumento do tecido de epitelização e de granulação, diminuição da secreção serossanguinolenta, ainda mais perceptível no Grupo PBM pois, o Grupo C apresentou no início que 100% das LPs tinham presença de esfacelo e no final 100% das LPs tinham tecido de granulação, já no Grupo PBM apresentou no início que 100% das LPs tinham presença de esfacelo e no final 80% das LPs tinham tecido de granulação, ressaltando que 20% das LPs finalizaram presença de tecido epitelial.

O NPUAP reconhece a laserterapia de baixa potência como tratamento adjuvante para a lesão por pressão (PALAGI, 2015). No final da década de 60, aconteceram os primeiros relatos de tratamentos de lesões crônicas com laser de baixa intensidade em humanos. Esses estudos que utilizaram o laser do tipo HeNe (hélio-neônio), com doses de 4 J/cm² demonstraram bons resultados no processo cicatricial e no alívio da dor (SIQUEIRA et al., 2004; KITCHEN, 2003).

Outros estudos realizados nas décadas de 80 e 90 comprovaram a eficácia da laserterapia na cicatrização de feridas (KITCHEN, 2003). Alguns estudos detectaram a efetividade do uso do laser de baixa potência na cicatrização de LPs (STEFANELLO, HAMERSKI, 2006; PALAGI, 2015; SIQUEIRA et al.; ARAÚJO et al., 2009; TARADAJ et al., 2013). Contudo, alguns autores discordam da eficácia da laserterapia no tratamento de feridas (CULLUM, 2001; CHEN, 2014; LUCAS, VAN, HAAN, 2003).

Constatamos através dos resultados obtidos neste estudo que a PBM apresenta-se como uma terapêutica eficaz no tratamento de úlceras por pressão. Adicionalmente, apesar da pequena quantidade de participantes em cada grupo tratado, os achados mostraram que a PBM contribui para a melhora da QV, diminui a gravidade da PL e modula o processo de cicatrização tecidual. Portanto, sugere-se que a PBM seja considerada no tratamento dessas afecções reduzindo possivelmente as complicações e melhorando a qualidade de vida dos pacientes.

Esse estudo clínico mostrou-se como um método importante para embasar o delineamento de pesquisas futuras, com uma amostra randomizada maior capaz de produzir maior grau de evidência dos benefícios da fotobiomodulação, uma vez que essa investigação possui como limitação a pequena quantidade da amostra.

7 CONCLUSÃO

A PBM é uma ferramenta atraente para o tratamento da LP devido aos resultados promissores do laser no tratamento de feridas, podendo representar melhora na QV, reparo tecidual eficaz e diminuição das complicações das LPs.

A percepção da QV dos participantes foi analisada por meio do questionário WHOQOL-BREF, antes e após as intervenções, mostrou-se regular na fase inicial do tratamento, evoluindo para muito boa na fase final, enquanto os voluntários do Grupo Controle mantiveram a resposta muito boa, do início ao fim do tratamento. A avaliação do processo de cicatrização da LP utilizando o instrumento PUSH, apontou melhora temporal gradativa no processo de reparação da LP, independentemente do grupo tratado. Na comparação da evolução do processo de reparo da LP, feita pelos especialistas no tratamento de LPs através da avaliação das imagens fotográficas, revelou que houve redução no estadiamento das LPs em ambos os grupos.

Portanto, podemos concluir que a fotobiomodulação, nos parâmetros testados neste estudo, pode ser uma boa alternativa em relação a QV e modulação do processo de cicatrização da LP.

REFERÊNCIAS

- AARABI, S.; LONGAKER, M. T.; GURTNER, G. C. Hypertrophic scar formation following burns and trauma: new approaches to treatment. **Plos. Med.** v. 4, n. 1, p. 234, 2007.
- ADERIBIGBE, B. A.; BUYANA, B. Alginate in Wound Dressings. **Pharmaceutics**, v. 10, n. 42, p. 1-19, 2018. DOI: 10.3390/pharmaceutics10020042.
- ANTUNES, M. M.; DOMINGUES, C. A.; As principais alterações posturais em decorrência das cicatrizes de cirurgias plásticas. **Rev ConsScientiae Saúde**, v. 7, n. 4, p. 509- 517, 2008.
- ARANY, P. R. Craniofacial wound healing with photobiomodulation therapy: new insights and current challenges. **J Dent Res**, v. 95, n. 9, p. 977-984. 2016. DOI: 10.1177/0022034516648939.
- ARAÚJO, A. R.; CHAVES; M. E. A.; TIZON, A. F. F.; SILVA, D. B.; PIANTINO, L. L.; ASSIS, G. M.; MOSER, A. D. L. Tratamento de úlceras de decúbito com laser de baixa intensidade. **Fisioter Bras.**, v. 10, n. 2, p.135-43, 2009.
- ASSIS, G. M.; MOSER, A. D. L. Laserterapia em úlceras por pressão: limitações para avaliação de resposta em pessoas com lesão medular. **Texto Contexto – Enferm**, v. 22, n. 3, p. 850-6, 2013. Disponível em: <
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71428558035>> Acesso em: 2 nov. 2021.
- AVSAR, P.; MOORE, Z.; PATTON, D. Dressings for preventing pressure ulcers: how do they work? **J Wound Care**, v. 30, n. 1, p. 33-39, 2021. DOI: 10.12968/jowc.2021.30.1.33.
- BALBINO, C. A.; PEREIRA, L. M.; CURI, R. Mecanismos envolvidos na cicatrização: uma revisão. **Brazil J. of Pharmaceutic Science**. v. 41, n. 1, p. :27-51, 2005.
- BARBOSA, L. S.; PARISI, J. R.; VIANA, L. C.; CARNEIRO, M. B.; SILVA, J. R. T.; SILVA, M. L.; NOVAES, R. D.; SOUSA, L. The photobiomodulation (658, 830 and 904nm) on wound healing in histomorphometric analysis. **Fisioter Mov**, v. 33, e003318, 2020. DOI: 10.1590/1980-5918.033. AO18.
- BAUER, K.; ROCK, K.; NAZZAL, M.; JONES, O.; QU, W. Pressure Ulcers in the United States' Inpatient Population From 2008 to 2012: Results of a Retrospective Nationwide Study. **Ostomy Wound Manage**, v. 62, n. 11, p. 30-38, 2016. PMID: 27861135.
- BENBOW, M. Evidence-Based wound management. London: **Whurr Publishers**, 2005.
- BERNARDES, L. O.; JURADO, S. R. Efeitos da laserterapia no tratamento de lesões por pressão: uma revisão sistemática. **Rev Cuidarte**, v. 9, n. 3, p. 2423-34, 2018. DOI: 10.15649/cuidarte.v9i3.574.

BOTTONI, A.; BOTTONI, A.; RODRIGUES, R. C.; CELANO, R. M. G. Nutrição na cicatrização/role of nutrition in healing. **Rev Cienc em Saúde**, v. 1, n. 1. p. 98-103, 20011.

BRAUNCAJS, M.; KSIĄSZCZYK, K.; LEWANDOWSKA-POLAK, A.; GORZELA, K.; GRZEGORCZYK, J. Impact of low-level laser therapy on the dynamics of pressure ulcer-induced changes considering an infectious agent and cathelicidin LL-37 concentration: a preliminary study. **Postepy Dermatol Alergol**, v. 35, n. 6, p. 582-586, 2018. DOI: 10.5114 / ada.2018.77609.

BUSNARDO, V. L.; BIONDO-SIMÕES, M. L. P. Os efeitos do laser hélio-neônio de baixa intensidade na cicatrização de lesões induzidas em ratos. **Rev Bras Fisioter**, v. 14, n. 1, p. 45-51, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbfis/a/YSNhfDTh8mtvSZQRjmP5tdx/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 2 nov. 2021.

CANDIDO, L. C. Livro do Feridólogo, Tratamento clínico e cirúrgico de feridas cutâneas, agudas e crônicas. **Editora Webmaster**. Santos – SP- 2006. Disponível em: <<http://www.feridologo.com.br/>> Acesso em: 27 fev. 2022.

CARVALHO, P. T. C. Análise da cicatrização de lesões cutâneas através de espectrofotometria: estudo experimental em ratos diabéticos. Dissertação (Mestrado). São Carlos: **Universidade de São Paulo**. p. 72, 2002.

CASTRO, L. A.; ASSIS, G. M. Impacto da avaliação de risco para úlcera por pressão na adesão da equipe a medidas preventivas recomendadas. **Estima.**, v. 15, n. 4, p. 200-6, 2017.

CHARALAMBOUS, C.; VASSILOPOULOS, A.; KOULOURI, A.; ELENI, S.; POPI, S.; ANTONIS, F.; PITSILIDOU, M.; ROUPA, Z. The Impact of Stress on Pressure Ulcer Wound Healing Process and on the Psychophysiological Environment of the Individual Suffering from them. **Med Arch**, v. 72, n. 5, p. 362-366, 2018. DOI: 10.5455/medarh.2018.72.362-366.

CHEN, C.; HOU, W. H.; CHAN, E. S.; YEH, M. L., LO, H. L. Phototherapy for treating pressure ulcers. **Cochrane Data base Syst Rev.**, v. 11, n. 7, p. 1-42, 2014.

CHOI, E. P.; CHIN, W. Y.; WAN, E. Y.; LAM, C. L. Evaluation of the internal and external responsiveness of the Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH) tool for assessing acute and chronic wounds. **J Adv Nurs**, v. 72, n. 5, p. 1134-43, 2016. DOI: 10.1111/jan.12898.

CORNISH, L. The use of prophylactic dressings in the prevention of pressure ulcers: a literature review. **Br J Community Nurs**, v. 22, n. 6, p. 26-32, 2017. DOI: 10.12968/bjcn.2017.22.Sup6.S26.

COSTA, A. C. O.; PINHO, C. P. S.; SANTOS, A. D. A.; NASCIMENTO, A. C. S.. Pressure ulcer: Incidence and demographic, clinical and nutrition factors associated in intensive care unit patients. **Nutr Hosp**, v. 32, n.5, p. 2242-52, 2015. DOI: 10.3305/nh.2015.32.5.9646.

CULLUM, N.; NELSON, E. A.; FLEMMING, K.; SHELDON, T. Systematic reviews of wound care management: beds, compression, laser therapy, therapeutic ultrasound, electrotherapy and electromagnetic therapy. **Health Technol Assess.**, v. 5, n. 9, p.1-221, 2001.

DANGELO, J. G. FATTINI, C. A. Anatomia Humana, sistêmica e segmentar. Editora Atheneu: São Paulo, 3ª edição, 1998.

DE BORTOLI, I.; PRATO, A.L.; KROTH, A. A efetividade do laser associado a diferentes tipos de curativos na cicatrização de úlceras de pressão. **Evidência.**, v. 16, n. 1, p. 45-58, 2016.

EDSBERG, L. E.; BLACK, J. M.; GOLDBERG, M.; MCNICHOL, L.; MOORE, L.; SIEGGREEN, M. Revised National Pressure Ulcer Advisory Panel Pressure Injury Staging System: Revised Pressure Injury Staging System. **J Wound Ostomy Continence Nurs**, v. 43, n. 6, p. 585-597, 2016. DOI: 10.1097/WON.0000000000000281.

STEFANELLO, T. D.; HAMERSKI, C. R. Tratamento de úlcera de pressão através do laser AsGa de 904 nm - um relato de caso. **Arq Ciên Saúde Unipar**, v. 10, n. 2, p. 99-103, 2006.

FARIVAR, S.; MALEKSHAHABI, T.; SHIARI, R. Biological effects of low level laser therapy. **Lasers Med Sci**, v. 5, n. 2, p. 58-62, 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4291815/pdf/jlms-5-58.pdf>> Acesso em: 2 nov. 2021.

FERREIRA C. M.; D'ASSUMPÇÃO, E. A. Cicatrizes hipertróficas e queloides. **Rev Bras Cir Plást**, v. 21, n. 1, p. 40-48, 2006.

FERRIS, A.; PRICE, A.; HARDING, K. Pressure ulcers in patients receiving palliative care: A systematic review. **Palliat Med**, v. 33, n. 7, p. 770-782, 2019. DOI: 10.1177/0269216319846023.

FLECK, M. P.; LOUZADA, S.; XAVIER, M.; CHACHAMOVICH, E.; VIEIRA, G.; SANTOS, L.; PINZON, V. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref" [Application of the Portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-bref]. **Rev Saude Publica**, v. 34, n. 2, p. 178-83, 2000 DOI: 10.1590/s0034-89102000000200012.

FRANÇA CM, ANDERS JJ, LANZAFAME RJ. Photobiomodulation in Wound Healing: What Are We Not Considering? **Photomed Laser Surg**, v. 34, n. 2, p. 51-2, 2016. DOI: 10.1089 / pho.2015.4073.

FRANÇA, I. S. X; COURA, A. S; FRANÇA, E. G.; BASÍLIO NNV, SOUTO RQ. Qualidade de vida de adultos com lesão medular: um estudo com WHOQOL-bref. **Revista da Escola de Enfermagem da USP.**, v. 45, n. 6, 2011.

GALKOWSKA, H.; WOJEWODZKA, U.; OLSZEWSKI, W. L. Chemokines, cytokines, and growth factors in keratinocytes and dermal endothelial cells in the margin of chronic diabetic foot ulcers. **Wound Repair Regen.**, v. 4, n. 5, p. 558-565, 2006.

GALVÃO, N. S.; SERIQUE, M. A. B.; SANTOS, V. L. C. G.; NOGUEIRA, P. C.. Knowledge of the nursing team on pressure ulcer prevention. **Rev Bras Enferm.**, v. 7, n. 2, p. 294-300, 2017.

GOMES, B. S.; BOMFIM, F. R. C.; LOPES FILHO, G. J. A fotobiomodulação no processo cicatricial da pele - revisão da literatura. **Braz. J. of Develop**, v. 6, n. 9, p. 66814-66826, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-207.

HAJHOSSEINI, B.; LONGAKER, M. T.; GURTNER, G. C. Pressure Injury. **Ann Surg**, v. 271, n. 4, p. 671-679, 2020. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003567

HAMBLIN, M. R. Mechanisms and applications of the anti-inflammatory effects of photobiomodulation. **AIMS Biophys**, v. 4, n. 3, p. 337-361, 2017. DOI: 10.3934/biophy.2017.3.337.

HEADLAM, J.; ILLSLEY, A. Pressure ulcers: an overview. **Br J Hosp Med (Lond)**, v. 2, n. 81, p. 1-9, 2020. DOI: 10.12968/hmed.2020.0074.

HENRIQUES, A. C. G.; CAZAL, C.; CASTRO, J. F. L. Ação da laserterapia no processo de proliferação e diferenciação celular. Revisão de literatura. **Rev Col Bras Cir.** n. 37, v. 4, p. 295-302, 2010.

HESS, C. T. Classification of Pressure Injuries. **Adv Skin Wound Care**, v. 33, n. 10, p. 558-559, 2020. DOI: 10.1097/01.ASW.0000697324.90597.6d.

JOYCE, P.; MOORE, Z. E.; CHRISTIE, J. Organisation of health services for preventing and treating pressure ulcers. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 12, n. 12, CD012132, 2018. DOI: 10.1002/14651858.CD012132.pub2.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Histologia Básica. 11.ed, Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2008.

KARAHAN, A.; AABBASOĞLU, A.; İŞIK, S. A.; ÇEVİK, B.; SALTAN, Ç.; ELBAŞ N. Ö.; YALILI, A. Factors Affecting Wound Healing in Individuals With Pressure Ulcers: A Retrospective Study. **Ostomy Wound Manage**, v. 64, n. 2, p. 32-39, 2018. PMID: 29481325.

KARU, T. I. Mitochondrial mechanisms of photobiomodulation in context of new data about multiple roles of ATP. **Photomed Laser Surg.**, v. 28, n. 2, p. 59-160, 2010.

KHAN, I.; ARANY, P. R. Photobiomodulation therapy promotes expansion of epithelial colony forming units. **Photomed Laser Surg**, v. 34, n. 11, p. 550-555, 2016. DOI: 10.1089/pho.2015.4054.

KITCHEN, S. Eletroterapia: Prática baseada em evidências. 11ª ed. São Paulo (SP): Manole; 2003.

KOTTNER, J.; BLACK, J.; CALL, E.; GEFEN, A.; SANTAMARIA, N. Microclimate: A critical review in the context of pressure ulcer prevention. **Clin Biomech (Bristol, Avon)**, v. 59, p. 62-70, 2018. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2018.09.010.

KOTTNER, J.; CUDDIGAN, J.; CARVILLE, K.; BALZER, K.; BERLOWITZ, D.; LAW, S.; LITCHFORD, M.; MITCHELL, P.; MOORE, Z.; PITTMAN, J.; SIGAUDO-ROUSSEL, D.; YEE, C. Y.; HAESLER, E. Pressure ulcer/injury classification today: An international perspective. **J Tissue Viability**, v. 29, n. 3, p. 197-203, 2020. DOI: 10.1016/j.jtv.2020.04.003.

KREISNER, P. E.; OLIVEIRA, M. G.; WEISMANN, R. Cicatrização hipertrófica e quelóides: revisão de literatura e estratégias de tratamento. **Rev Cir Traumotol Buco- Maxilo-Fac**, v. 5, n. 1, p. 9-14, 2005.

KUFFLER, D. P. Photobiomodulation in promoting wound healing: a review. **Regen Med**, v. 11, n. 1, p. 107-22, 2016. DOI: 10.2217 / rme.15.82.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; FAUSTO, N.; Robbins e Cotran – Patologia: bases patológicas das doenças. 7a ed. Rio de Janeiro: **Elsevier**. 2005.

LAVALLÉE, J. F.; GRAY, T. A.; DUMVILLE, J.; CULLUM, N. Barriers and facilitators to preventing pressure ulcers in nursing home residents: A qualitative analysis informed by the Theoretical Domains Framework. **Int J Nurs Stud**, v. 82, p. 79-89, 2018. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2017.12.015.

LEITE, A. C.; SILVA, E. S.; OLIVEIRA, A. C. D.; PEREIRA, R. K. A.; BARBOSA, F. N.; PILAR, T. M. I. V.; ROCHA, E. R. C. S.; ANDRADE, T. M. Atribuições do enfermeiro na cicatrização de lesões por pressão em pacientes acompanhados no serviço de atenção domiciliar. **Braz. J. of Develop**, v. 6, n. 10, p. 82848-82867, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-642.

LI, Z.; LIN, F.; THALIB, L.; CHABOYER, W. Global prevalence and incidence of pressure injuries in hospitalised adult patients: A systematic review and meta-analysis. **Int J Nurs Stud**, v. 105, p. 103546, 2020. May;105:103546. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103546.

LIMA SERRANO, M.; GONZÁLEZ MÉNDEZ, M. I.; CARRASCO CEBOLLERO, F. M., LIMA RODRÍGUEZ, J. S. Risk factors for pressure ulcer development in Intensive Care Units: A systematic review. **Med Intensiva**, v. 41, n. 6, p. 339-346, 2017. DOI: 10.1016/j.medin.2016.09.003.

LISE, F.; DA SILVA, L. C. Prevenção de úlcera por pressão: instrumentalizando a enfermagem e orientando o familiar cuidador. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 29, n. 2, p. 85-89, 2007.

LOPES, L. D. F. Utilização do laser de 660 nm, 17 J/cm² em úlceras por pressão – Um relato de caso. **Revista Neurociências**, v. 19, n.4, p. 668–674, 2011.

LOUDET, C. I.; MARCHENA, M. C.; MARADEO, M. R.; FERNÁNDEZSL, R. M. V.; VALENZUELA, G. E. Diminuição das úlceras por pressão em pacientes com ventilação mecânica aguda prolongada: um estudo quasi-experimental. **ver Bras Ter Intensiva.**, v. 29, n. 1, p. 39-46, 2017.

LUCAS, C.; VAN GEMERT, M. J.; DE HAAN, R. J. Efficacy of low-level laser therapy in the management of stage III decubitus ulcers: a prospective, observer-blinded multicentre randomised clinical trial. **Lasers Med Science.**, v. 18, n. 2, p. 72-7, 2003.

LUPIÁÑEZ-PÉREZ, I.; GÓMEZ-GONZÁLEZ, A. J.; MARFIL-GÓMEZ, R. M.; MORALES-ASENCIO, J. M.; GARCÍA-MAYOR, S.; LEÓN-CAMPOS, Á.; KAKNANI-UTTUMCHANDANI, S.; MOYA-SUÁREZ, A. B.; ARANDA-GALLARDO, M.; MORILLA-HERRERA, J. C. Tissue temperature, flux and oxygen of sacral and trochanteric area under pressure of healthy subjects: A quasi-experimental study. **J Tissue Viability**, v. 30, n. 2, p. 207-215, 2021. DOI: 10.1016/j.jtv.2021.01.006.

MACHADO, D. O. ET AL. Cicatrização de lesões por pressão em pacientes acompanhados por um serviço de atenção domiciliar. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 27, n. 2, 2018.

MACHADO, R.S.; VIANA, S.; SBRUZZI, G. Low-level laser therapy in the treatment of pressure ulcers: systematic review. **Lasers Med Sci**, v. 32, n. 4, p. 937-944. 2017. DOI: 10.1007/s10103-017-2150-9.

MAIMAN, T.H. Stimulated optical radiation in ruby. **Nature**, v. 187, p. 493-494, 1960.

MERVIS, J. S.; PHILLIPS, T. J. Pressure ulcers: Pathophysiology, epidemiology, risk factors, and presentation. **J Am Acad Dermatol**, v. 81, n. 4, p. 881-890, 2019 DOI: 10.1016/j.jaad.2018.12.069.

MESTER, E.; SPIRY, T.; SZENDE, B.; TOTA, J.G. Effect of laser rays on wound healing. **The American Journal of Surgery**, v. 122, p. 532-535, 1971.

MITCHELL, A. Adult pressure area care: preventing pressure ulcers. **Br J Nurs**, v. 4, n. 27, p. 1050-1052, 2018. DOI: 10.12968/bjon.2018.27.18.1050.

MOKOENA, D.; DHILIP KUMAR, S. S.; HOURELD, N. N.; ABRAHAMSE, H. Role of photobiomodulation on the activation of the Smad pathway via TGF- β in wound healing. **J Photochem Photobiol B**, v. 189, n. 1, p. 138-144, 2018. DOI: 10.1016 / j.jphotobiol.2018.10.011.

MORAES, J. T.; BORGES, E. L.; LISBOA, C. R.; CORDEIRO, D. C. O.; ELIZABETH GERALDA ROSA, E. G.; ROCHA, N. A. Conceito e classificação de lesão por pressão: atualização do national pressure ulcer advisory panel. **Enferm. Cent. O. Min**, v. 6, n. 2, p. 2292-2306, 2016. DOI: 10.19175/recom.v6i2.1423.

MOSCA, R. C.; ONG, A. A.; ALBASHA, O.; BASS, K.; ARANY, P. Photobiomodulation Therapy for Wound Care: A Potent, Noninvasive, Photoceutical Approach. **Adv Skin Wound Care**, v. 32, n. 4, p. 157-167, 2019. DOI: 10.1097 / 01.ASW.0000553600.97572.d2.

MOSKVIN, S. V. Low-Level Laser Therapy in Russia: History, Science and Practice. **J Lasers Med Sci**, v. 8, n. 2, p. 56-65, 2017. DOI: 10.15171/jlms.2017.11.

MOTA; RIBEIRO, D.; RIBEIRO; BARBOSA, M. Qualidade de vida em portadores de lesão medular com úlceras por pressão. **Enfermería Global**, v, 42, n. 1, p. 22-30, 2016. DOI: 10.6018/eglobal.15.2.210971.

MURPHREE, R. W. Impairments in Skin Integrity. **Nurs Clin North Am**, v. 52, n. 3, p. 405-417, 2017. DOI: 10.1016/j.cnur.2017.04.008.

NIEMIEC, S. M.; LOUISELLE, A. E.; LIECHTY, K. W.; ZGHEIB, C. Role of microRNAs in Pressure Ulcer Immune Response, Pathogenesis, and Treatment. **Int J Mol Sci**, v. 22, n. 1, p. 64, 2020. DOI: 10.3390/ijms22010064.

NOGUEIRA, P. C.; CALIRI, M. H. C.; SANTOS, C. B. Fatores de risco e medidas preventivas para úlcera de pressão no lesado medular. Experiência da equipe de enfermagem do HCFMRP-USP. **Medicina.**, v. 35, v. 1, p. 14-23, 2002.

OLKOSKI, E.; ASSIS, G. M.. Aplicação de medidas de prevenção para úlceras por pressão pela equipe de enfermagem antes e após uma campanha educativa. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 363-369, 2016.

OLIVEIRA, A.; SIMÕES, S.; ASCENSO, A.; REIS, C. P. Therapeutic advances in wound healing. **J Dermatolog Treat**, v. 26, n. 1, p. 1-21, 2020. DOI: 10.1080 / 09546634.2020.173029.

OLIVEIRA, B. G. R. B.; NOGUEIRA, G. A.; CARVALHO, M. R.; ABREU, A. M. Caracterização dos pacientes com úlcera venosa acompanhados no Ambulatório de Reparo de Feridas. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.14, n. 1, p. 156-63, 2012. DOI: 10.5216/ree.v14i1.10322.

OLIVEIRA, I. V. P. M.; DIAS, R. V. C. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**. v. 6, n. 4, p. 267-271, 2012.

OLIVEIRA, K. F.; SILVA, M. L.; MORAIS, R. M.; RODRIGUES, T. S.; SILVEIRA, G. W. S.; OLIVEIRA, E. L. P. Fotobiomodulação no tratamento de úlceras por pressão: revisão da literatura. **Revista Científica da Faminas**, v. 14, n. 1, p. 61-69, 2019. ISSN: 2763-941X. Disponível em: <<https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/395/pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2021.

OLIVEIRA, N. C. P. **AGE Essencial: óleo**. São Paulo: LM Farma Indústria e Comércio Ltda, 2019. 1 bula de remédio. 2p. Disponível em: <https://ballke.com.br/media/images/ProductFile/765fc3cba1810b128f6da14421a95851.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2021.

OLIVEIRA, N. C. P. **Alginato de Cálcio e Sódio: cobertura**. São Paulo: LM Farma Indústria e Comércio Ltda, 2019. 1 bula de remédio. 2p. Disponível em:

<<https://magazinemedica.com.br/media/images/ProductFile/6df18e1a859e20540d96db1e32512443.pdf>>. Acesso em: 1 nov. 2021.

PADULA, W. V.; DELARMENTE, B. A. The national cost of hospital-acquired pressure injuries in the United States. **Int Wound J**, v. 16, n. 3, p. 634-640, 2019. DOI: 10.1111/iwj.13071.

PALAGI, S.; SEVERO, I. M.; MENEGON, D. B.; LUCENA, A. F. Laserterapia em úlcera por pressão: avaliação pelas Pressure. **Rev Esc Enferm USP**, v. 49, n. 5, p. 826-833, 2015. DOI: 10.1590/S0080-623420150000500017.

PESSOA, E. F. R.; ROCHA, J. G. S. C.; BEZERRA, S. M. G. Prevalência de úlcera por pressão em pacientes acamados, cadastrados na Estratégia de Saúde da Família: um estudo de enfermagem. **R Interd**, v. 4, n. 1, p. 14-8, 2011.

PETZ, F. F. C.; FÉLIX, J. V. C.; ROEHRS, H.; POTT, F. S.; STOCCO, J. G. D.; MARCOS, L. R.; MEIER, M. J. Effect of Photobiomodulation on Repairing Pressure Ulcers in Adult and Elderly Patients: A Systematic Review. **Photochem Photobiol**, v. 96, n. 1, p. 191-199, 2020. DOI: 10.1111 / php.13162.

PEREIRA, E. F, TEIXEIRA, C. S, SANTOS, A. Qualidade de vida: abordagens, conceitos e avaliação. **Revista brasileira de educação física e esporte**, v. 26, n. 2, p. 241-250, 2012.

PICCINATO, C.; COUTINHO-NETO, J.; CHERRI, J. Tratado de otorrinolaringologia. Cicatrização.1º. São Paulo: **Ed. Roca**, v. Cap. 12, p. 189-200, 2003.

PORTER-ARMSTRONG, A. P.; MOORE, Z. E.; BRADBURY, I.; MCDONOUGH, S. Education of healthcare professionals for preventing pressure ulcers. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 5, n. 5, CD011620, 2018. DOI: 10.1002/14651858.CD011620.pub2.

PROCKT, A.P.; TAKAHASHI, A.; PAGNONCELLI, R.A. Uso de Terapia com Laser de Baixa Intensidade na Cirurgia Bucocomaxilofacial. **Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial**, v. 49, p. 247-255, 2008.

PUSH Tool reality check: audience response. **Adv Wound Care**, v. 10, n. 5, p. 102-6, 1997.

RIGHI, L.; OURAHMOUNE, A.; BÉNÉ, N.; ERA, A. C.; COURVOISIER, D. S.; CHOPARD, P. Effects of a pressure-ulcer audit and feedback regional programme at 1 and 2 years in nursing homes: A prospective longitudinal study. **PLoS One**, v. 15, n. 5, e0233471, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0233471.

RUH, A. C.; FERNANDES, D.; ARTONI, R. F.; FAVERO, G. M. Inflamação: entre a regeneração e a cicatrização. Publ. UEPG Ci. Ponta Grossa: **Biol. Saúde**, v. 19, n. 1, p. 11-19, 2013.

RUH, A. C.; FRIGO, L.; CAVALCANTI, M. F. X. B.; Svidnicki P.; Vicari, V. N.; Lopes-Martins, R. A. B.; Leal Junior, E. C. P.; De Isla, N.; Diomedea, F.; Trubiani, O.; Favero, G. M. Laser photobiomodulation in pressure ulcer healing of human diabetic patients: gene expression analysis of inflammatory biochemical markers. **Lasers Med Sci**, v. 33, n. 1, p. 165-171, 2018. doi: 10.1007/s10103-017-2384-6.

SANTOS, V. L.; AZEVEDO, M. A.; SILVA, T. S.; CARVALHO, V. M.; CARVALHO, V. F. Adaptação transcultural do pressure ulcer scale for healing (PUSH) para a língua portuguesa [Crosscultural adaptation of the pressure ulcer scale for healing to the portuguese language]. **Rev Lat Am Enfermagem**, v. 13, n. 3, p. 305-13, 2005. DOI: 10.1590/s0104-11692005000300004.

SCHILLER, D. **Pequeno Guia do Zen**. Edições 70, 2005, 389 p. ISBN 972-44-1228-8.

SHARIFI, S.; HAJIPOUR, M. J.; GOULD, L.; MAHMOUDI, M. Nanomedicine in Healing Chronic Wounds: Opportunities and Challenges. **Mol Pharm**, v. 18, n. 2, p. 550-575, 2021. DOI: 10.1021/acs.molpharmaceut.0c00346.

SILVA, A. C. O.; RODRIGUES FILHO, E. S.; SOUSA, G. R. S.; SILVA, J. F. S.; SILVA, A. L.; ARAUJO, C. M. S. As principais coberturas utilizadas pelo enfermeiro. **Revista Uningá**, v. 53, n.2, p. 117-123, 2017. ISSN 2318-0579. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uninga/article/view/1426>>. Acesso em: 28 nov. 2021.

SINGER, A. J.; CLARK, R. A. Cutaneous wound healing. **The New England Journal of Medicine**. v. 341, n. 1, p. 738-46, 1999.

SIQUEIRA, F.; REINERT, T. C.; CORREA, K. P.; KOTZ, J. C.; BERTOLINI, G. R. F. Uso do laser de baixa intensidade, AsALGa, 830 nm, em pacientes portadores de úlceras de pressão. **Reabilitar.**, v. 6, n. 23, 10-15, 2004.

SOUSA, R. G.; OLIVEIRA, T.L.; LIMA, L.R.; STIVAL, M. M. Fatores associados à úlcera por pressão (UPP) em pacientes críticos: revisão integrativa da literatura. **Univ Ci Saúde**, v. 14, n. 1, p. 77-84, 2016. DOI: 10.5102/UCS.V14I1.3602.

SOUZA, E. ET AL. Avaliação e tratamento de lesões por pressão na Estratégia Saúde da Família. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 1-7, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/243522/34382>. Acesso em: 29 set. 2020.

SOUZA, N. R.; FREIRE, D. A.; SOUZA, M. A. O.; MELO, J. T. S.; SANTOS, L. V.; BUSHATSKY, M. Fatores predisponentes para o desenvolvimento da lesão por pressão em pacientes idosos: uma revisão integrativa. **Estima**, v. 15, n. 4, p. 229-39, 2017. DOI: 10.5327/Z1806-3144201700040007.

STAINES, A.; AMHERDT, I.; BURNAND, B.; ROTZETTER, M.; CURRAT, P.; ROUX, S.; LÉCUREUX, E. Impact of a Swiss pressure ulcer prevention breakthrough collaborative. **J Eval Clin Pract**, v.27, n. 5. p. 1143-1153, 2021. DOI: 10.1111/jep.13529.

Desenvolvimento da Avaliação de Qualidade de Vida WHOQOL-BREF da Organização Mundial da Saúde. **Medicina Psicológica**, v. 28 n. 3, p. 551-558, 1998. DOI:10.1017/S0033291798006667

TANAKA, M.; TAKAHASHI, Y.; HASEGAWA, K.; ITO, Y.; NEMOTO, T.; ISOGAI, Z. The mechanism of persistent undermining of a sacral pressure ulcer: Experimental analyses using a deformable model and examination of skin mobility over different anatomical locations. **J Tissue Viability**, v. 29, n. 2, p. 130-134, 2020. DOI: 10.1016/j.jtv.2020.03.001.

TARADAJ, J.; HALSKI, T.; KUCHARZEWSKI, M.; URBANEK, T.; HALSKA, U.; KUCIO, C. Effect of laser irradiation at different wavelengths (940, 808, and 658 nm) on pressure ulcer healing: results from a clinical study. **Evid Based Complement Alternat Med.**, v. 23, n. 1, p.1-8, 2013.

TARADAJ, J.; SHAY, B.; DYMAREK, R.; SOPEL, M.; WALEWICZ, K.; BEECKMAN, D.; SCHOONHOVEN, L.; GEFEN A.; ROSIŃCZUK J. Effect of laser therapy on expression of angio- and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers. **Int J Med Sci**, v. 15, n. 11, p. 1105-1112, 2018. DOI: 10.7150 / ijms.25651.

The PUSH Task Force Pressure Ulcer Scale for Healing: derivation and validation of the PUSH Tool. **Adv Wound Care**, v. 10, n. 5, p. 96-101, 1997.

The Whoqol Group, The development of the World Health Organization quality of life assessment instrument (the WHOQOL). In: **ORLEY, J; KUYKEN, W. (Editors)**. Quality of life assessment: international perspectives. Heidelberg: Springer Verlag, 1994.

VIDAL-RAMOS, L. A.; BRITO, M. M.; QUEIROZ, W. W. M.; SANTOS, D.; DIAS, C. A. G. M.; OLIVEIRA, J. C. S.; PIN, A. S.; BARAÚNA, K. M. P. A eficácia do laser de baixa potência na cicatrização de úlcera de decúbito em paciente diabético: estudo de caso. **Biota Amazônica**, v. 4, n. 2, p. 74-9, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/933-4354-2-PB.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2021.

VIDERES, A. R. N.; VASCONCELOS, T. C.; OLIVEIRA, D. C. L.; PIMENTA, E. F.; SAMPAIO, T. C.; SIMPSON, C. A. Fatores estressores e estratégias de coping de pacientes hospitalizados em tratamento de feridas. **Rev Rene**, v. 14, n. 3, p. 481-92, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufc.br/rene/article/view/3417/2656>>. Acesso em: 28 nov. 2021.











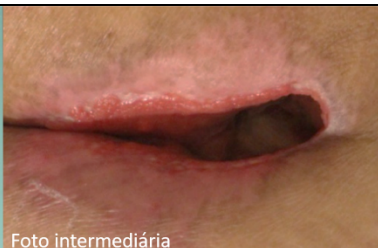







WANG, L. N.; ZHOU, Q.; LU, Y.; WANG, D. J. Nursing care of one case of incontinent dermatitis complicated with sacrococcygeal pressure ulcer. **Zhonghua Shao Shang Za Zhi**, v. 35, n. 9, p. 690-691, 2019. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.09.008.



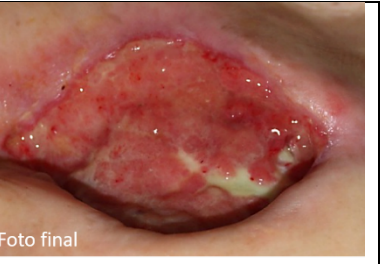


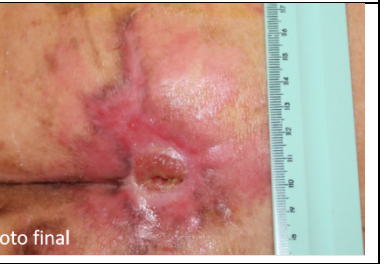






WERNER, S.; GROSE, R. Regulation of wound healing by growth factors and cytokines. **Physiological Reviews**. p. 83, 2003.

WHINFIELD, E.; AITKENHEAD, I. The light revival: Does phototherapy promote wound healing? A review. **The Foot**, v. 19, p. 117-124, 2009.

YADAV, A.; GUPTA, A. Noninvasive red and near-infrared wavelength-induced photobiomodulation: promoting impaired cutaneous wound healing. **Photodermatol Photoimmunol Photomed**, v. 33, n. 1, p. 4-13, 2017. DOI: 10.1111/phpp.12282.

**APÊNDICE A – PRANCHA DE FOTOS DO DIA 1, DIA 15 E DIA 29 DOS DOIS
GRUPOS EXPERIMENTAIS**

Participante	Dia 1	Dia 15	Dia 29
Voluntário 1	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 2	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 3	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 4	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 5	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final
Voluntário 6	 Foto inicial	 Foto intermediária	 Foto final

<p>Voluntário 7</p>	 <p>Foto inicial</p>	 <p>Foto intermediária</p>	 <p>Foto final</p>
<p>Voluntário 8</p>	 <p>Foto inicial</p>	 <p>Foto intermediária</p>	 <p>Foto final</p>
<p>Voluntário 9</p>	 <p>Foto inicial</p>	 <p>Foto intermediária</p>	 <p>Foto final</p>
<p>Voluntário 10</p>	 <p>Foto inicial</p>	 <p>Foto intermediária</p>	 <p>Foto final</p>

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DAS LESÕES POR PRESSÃO DOS DOIS GRUPOS EXPERIMENTAIS

1. Avalie qual o estágio da Lesão por Pressão FOTO INICIAL:
 - I
 - II
 - III
 - IV
2. Avalie qual a gravidade da Lesão por Pressão FOTO INTERMEDIÁRIA em relação a foto inicial:
 - Leve
 - Moderada
 - Grave
3. Avalie qual a quantidade de esfacelo da Lesão por Pressão FOTO INTERMEDIÁRIA em relação a foto inicial:
 - Pequena
 - Moderada
 - Grande
4. Avalie qual a quantidade de tecido de granulação da Lesão por Pressão FOTO INTERMEDIÁRIA em relação a foto inicial:
 - Pequena
 - Moderada
 - Grande
5. Avalie qual a gravidade da Lesão por Pressão FOTO FINAL em relação a foto inicial:
 - Leve
 - Moderada
 - Grande
6. Avalie qual a quantidade de esfacelo da Lesão por Pressão FOTO FINAL em relação a foto inicial:
 - Pequena
 - Moderada
 - Grande
7. Avalie qual a quantidade de tecido de granulação da Lesão por Pressão FOTO FINAL em relação a foto inicial:
 - Pequena
 - Moderada
 - Grande
8. Avalie qual o estágio da Lesão por Pressão FOTO FINAL em relação a foto inicial:
 - I
 - II
 - III
 - IV

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIA DO CEP



UNIVERSIDADE BRASIL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A FOTOBIMODULAÇÃO NO PROCESSO DE CICATRIZAÇÃO DA LESÃO POR PRESSÃO: ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO CONTROLADO

Pesquisador: LARICY RODRIGUES DE OLIVEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 42818621.1.0000.5494

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE BRASIL

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.652.916

Apresentação do Projeto:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4547628 emitido pelo CEP em 18/02/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

Objetivo da Pesquisa:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4547628 emitido pelo CEP em 18/02/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4547628 emitido pelo CEP em 18/02/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4547628 emitido pelo CEP em 18/02/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente nº 4547628 emitido pelo CEP em

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235

Bairro: ITAQUERA

UF: SP

Município: SAO PAULO

CEP: 08.230-030

Telefone: (11)2052-0461

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.652.916

18/02/2021. Ver campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações" para o parecer desta versão.

Recomendações:

Recomenda-se que os destaques em amarelo presentes no TCLE sejam omitidos quando entrega para apreciação do participante de estudo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

TRATA-SE DE ANÁLISE DE RESPOSTA AO PARECER PENDENTE Nº 4547628 emitido pelo CEP em 18/02/2021:

Alguns pontos que poderiam ser mais esclarecidos pelos proponentes:

- 1) Apontar quais as demais possíveis soluções poderão ser adotadas diante dos riscos. A única mencionada é a interrupção do tratamento. Quem irá acompanhar e como o paciente terá garantia de tratamento para possíveis efeitos colaterais?
- 2) Há um ponto mencionado no benefício que parece contrapor o risco apresentado e que poderia ser mais detalhado pelos autores: "a PBM pode promover além da melhora do processo de reparação tecidual, efeitos analgésicos imediatos". Cuidado com termos como analgésico pois este é de difícil compreensão para muitos dos voluntários e pode sugestionar os participantes e se contrapõe aos riscos de desconforto apresentados.
- 3) Na seção 6, os autores poderiam esclarecer mais o contexto do seguinte trecho, uma vez que, não é mencionado variação dos parâmetros de irradiação do laser, mas sim, adotado uma parametrização standard (laser de baixa potência 660nm com 100mW, luz aplicada pontualmente com 4J de energia): "Logo, faz-se necessário a realização de novos estudos que melhor estabeleçam os parâmetros de irradiação do laser de baixa potência para o tratamento das LP's." Como com apenas um grupo se enfrenta esse problema de parâmetros?
- 4) O TCLE poderia estar adequado conforme o novo modelo disponível no seguinte endereço eletrônico do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Brasil:
<https://universidadebrasil.edu.br/portal/pg.php?pg=comite-de-etica-em-pesquisa>. As informações de contato com o CEP necessitam de correção.

RESPOSTAS:

- 1) "A fotobiomodulação pode promover ligeiro aumento de temperatura local, durante o

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235

Bairro: ITAQUERA

UF: SP

Município: SAO PAULO

CEP: 08.230-030

Telefone: (11)2052-0461

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.652.916

procedimento, que desaparece imediatamente após. A cobertura alginato de cálcio e sódio pode causar irritação e sensibilidade no local. Todas as intervenções terapêuticas serão acompanhadas e realizadas pela enfermeira pesquisadora e por enfermeiros que serão treinados e supervisionados pela mesma. Caso algum destes efeitos apareçam, o tratamento será interrompido e a profissional responsável será consultada para que sejam tomadas outras medidas terapêuticas, como garantia de continuidade no tratamento das lesões."

2) Os riscos da fotobiomodulação foram reescritos, de tal forma a especificar o desconforto que pode ocorrer durante o procedimento, apenas em relação ao ligeiro aumento de temperatura local durante o procedimento e não em relação ao aparecimento de dor.

Em relação ao item benefícios, o mesmo adequou o vocabulário, como solicitado:

"Todos os voluntários desta pesquisa receberão intervenções terapêuticas eficientes para melhorar o processo de cicatrização das LP's, que já estão estabelecidas na literatura. A PBM pode promover além da melhora do processo de reparação tecidual, diminuição da dor. Portanto, os resultados deste estudo poderão contribuir com o avanço da ciência no tratamento de feridas crônicas".

3) Esse Comitê tem toda razão em relação a inconsistência dessa afirmação e o propósito deste estudo, pois será testado apenas um parâmetro de PBM. Por isso, a sentença foi removida do projeto:

"Esperamos que os resultados deste projeto possam ajudar a estabelecer um protocolo clínico eficiente da PBM, que ajude a promover melhora na reparação tecidual de feridas crônicas, bem como, possa melhorar a qualidade de vida de pacientes portadores de LP's. A PBM é uma ferramenta atraente para o tratamento da LP devido aos resultados promissores do laser de baixa potência no tratamento de feridas, podendo representar uma redução de custos, diminuição do tempo de cicatrização e complicações das LP's, sendo, portanto, seu uso recomendado na saúde pública."

4) O termo TCLE foi modificado conforme disponível no site do CEP

ANÁLISE:

As solicitações foram atendidas.

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235

Bairro: ITAQUERA

CEP: 08.230-030

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2052-0461

E-mail: comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br



UNIVERSIDADE BRASIL



Continuação do Parecer: 4.652.916

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo "relatório" para que sejam devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI.2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1694494.pdf	05/03/2021 20:15:34		Aceito
Outros	cartarespostalaricy.pdf	05/03/2021 20:14:28	LARICY RODRIGUES DE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclemodificadolaricy.pdf	05/03/2021 20:13:43	LARICY RODRIGUES DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhadolaricyadequado.pdf	05/03/2021 20:12:43	LARICY RODRIGUES DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	cartadeanuenciaassinada.pdf	02/02/2021 15:26:31	LARICY RODRIGUES DE	Aceito
Outros	curriculolattesalessandrabaptista.pdf	02/02/2021 15:24:51	LARICY RODRIGUES DE	Aceito
Outros	curriculolatteslaricy.pdf	02/02/2021 15:24:13	LARICY RODRIGUES DE	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	02/02/2021 15:21:30	LARICY RODRIGUES DE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 15 de Abril de 2021

Assinado por:
DANIEL SOUZA FERREIRA MAGALHAES
 (Coordenador(a))

Endereço: RUA CAROLINA FONSECA, 235**Bairro:** ITAQUERA**CEP:** 08.230-030**UF:** SP **Município:** SAO PAULO**Telefone:** (11)2052-0461**E-mail:** comite.etica.sp@universidadebrasil.edu.br

ANEXO B – QUALITY OF LIFE (WHOQOL-BREF)

Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. **Por favor, responda a todas as questões.** Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha.

Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as **duas últimas semanas**:

Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule no número que **lhe parece a melhor resposta.**

		muito ruim	ruim	nem ruim nem boa	boa	muito boa
1.	Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
2.	Quão satisfeito (a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre **o quanto** você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	mais ou menos	bastante	extremamente
3. D1	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	5	4	3	2	1
4. D1	O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	5	4	3	2	1
5. D2	O quanto você	1	2	3	4	5

	aproveita a vida?					
6. D2	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7. D2	O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8. D4	O quanto você se sente em segurança em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9. D4	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão completamente** você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	médio	muito	completamente
10. D1	Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
11. D2	Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12. D4	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13. D4	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
14. D4	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem bom	bom	muito bom
15. D1	Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5
16. D1	Quão satisfeito (a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17. D1	Quão satisfeito (a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
18. D1	Quão satisfeito (a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19. D2	Quão satisfeito (a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20. D3	Quão satisfeito (a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21. D3	Quão satisfeito (a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22. D3	Quão satisfeito (a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23. D4	Quão satisfeito (a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24. D4	Quão satisfeito	1	2	3	4	5

	(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?					
25. D4	Quão satisfeito (a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes referem-se a **com que frequência** você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		nunca	algumas vezes	frequentemente	muito frequentemente	sempre
26 D2	Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	5	4	3	2	1

Você tem algum comentário sobre a avaliação?

[A tabela a seguir deve ser concluída após o término da entrevista]

	Equações para computação da pontuação do domínio	Pontuação bruta	Pontuações transformadas*	
			4-20	0-100
Domínio 1 Físico	$(6-Q3) + (6-Q4) + Q10 + Q15 + Q16 + Q17 + Q18$ _ + _ + _ + _ + _ + _ + _	a. =	b:	c:
Domínio 2 Psicológico	$Q5 + Q6 + Q7 + Q11 + Q19 + (6-Q26)$ _ + _ + _ + _ + _ + _	a. =	b:	c:
Domínio 3 Relações sociais	$Q20 + Q21 + Q22$ _ + _ + _	a. =	b:	c:
Domínio 4 Meio ambiente	$Q8 + Q9 + Q12 + Q13 + Q14 + Q23 + Q24 + Q25$ _ + _ + _ + _ + _ + _ + _ + _	a. =	b:	c:

ANEXO C – PRESSURE ULCER SCALE FOR HEALING (PUSH) INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO DE ÚLCERAS DE PRESSÃO – UP PUSH 3.0 (VERSÃO ADAPTADA)

Para garantir consistência na aplicação do instrumento de avaliação do processo de cicatrização da ferida, são estabelecidas definições operacionais para cada característica. Seguem as etapas de aplicação:

Etapa 1: para avaliar a primeira característica - comprimento x largura - primeiramente mede-se a ferida em seu maior comprimento, no sentido céfalocaudal. A seguir, uma segunda medida é feita também para a maior largura, do lado direito para o esquerdo. Multiplicam-se estas duas medidas para obter a área, em centímetros quadrados e, então, seleciona-se, no instrumento, a categoria à qual essa medida corresponde, registrando-se o subescore obtido, que pode variar de 0 a 10 (Quadro 1). Atenção: utilize sempre uma régua métrica graduada e sempre o mesmo método, todas as vezes em que a lesão for medida.

Etapa 2: avalia-se a quantidade de exsudato presente (segunda característica), após a remoção da cobertura e antes da aplicação de qualquer agente tópico, classificando-a como ausente (0), pequena (1), moderada (2) ou grande (3) quantidade (Quadro 1). Seleciona-se a categoria correspondente no instrumento e registra-se o subescore obtido.

Etapa 3: identifica-se o tipo de tecido presente no leito da ferida. Deve-se apontar o escore "4" quando houver qualquer quantidade de tecido necrótico presente; o escore "3" quando houver presença de qualquer quantidade de esfacelo e ausência de tecido necrótico; o escore "2" quando a ferida estiver limpa e contiver tecido de granulação; o escore "1" quando a ferida for superficial e estiver re-epitelizando; e o escore "zero", quando a ferida estiver fechada (Quadro 1). Seguem as características dos diferentes tipos de tecido: - (escore 4) - tecido necrótico (escara): tecido de coloração preta, marrom ou castanha que adere firmemente ao leito ou às bordas da ferida e pode apresentar-se mais endurecido ou mais amolecido, comparativamente à pele periferida. - (escore 3) - esfacelo: tecido de coloração amarela ou branca que adere ao leito da ferida e apresenta-se como cordões ou crostas grossas, podendo ainda ser mucinoso. - (escore 2) - tecido de granulação: tecido de coloração rósea ou vermelha, de aparência brilhante, úmida e granulosa. - (escore 1) - tecido epitelial: para as feridas superficiais, aparece como um novo tecido róseo ou brilhante (pele) que se desenvolve a partir das bordas ou como "ilhas" na superfície da lesão. - (escore 0) - ferida fechada ou recoberta: a ferida está completamente coberta com epitélio (nova pele).

Etapa 4: Somam-se os subescores alcançados nas características contidas no instrumento para obter o escore total do PUSH e registrá-los na Tabela de Cicatrização da Úlcera de Pressão. Etapa 5: Registra-se o escore total no Gráfico de Cicatrização da Úlcera de Pressão, conforme a data. Durante o período de avaliação da ferida, as mudanças nos escores indicam as mudanças nas condições da ferida. Escores que diminuem indicam que há melhora no processo de cicatrização. Escores maiores apontam para a deterioração das condições de cicatrização da ferida. Observação: cada etapa deverá ser realizada para cada UP avaliada, em um total máximo de 4 lesões no mesmo paciente, devendo-se registrar os subescores e escores adequadamente na Tabela e no Gráfico de Cicatrização, conforme a data.

