



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE
HUMANA E ANIMAL
MESTRADO PROFISSIONAL EM BIOTECNOLOGIA
EM SAÚDE HUMANA E ANIMAL
CLICIANE FURTADO RODRIGUES

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE MANUAL PARA USO DO LASER NO
TRATAMENTO DE FERIDAS POR ENFERMEIROS

TERESINA- PIAUÍ
2023

CLICIANE FURTADO RODRIGUES

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE MANUAL PARA USO DO LASER NO
TRATAMENTO DE FERIDAS POR ENFERMEIROS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Biotecnologia. Área de concentração: Biotecnologia em Saúde

Orientadora: Prof. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra

TERESINA – PIAUÍ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Estadual do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Rodrigues, Cliciane Furtado.

Construção e validação de manual para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros [recurso eletrônico] / Cliciane Furtado Rodrigues. - 2023.

104 f. : il.

Dissertação (MESTRADO PROFISSIONAL) -

Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Veterinária, Curso de Programa de Pós-graduação Em Biotecnologia Em Saúde Humana E Animal Nível Mestrado, Teresina, 2023.

Orientação: Prof.^a Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra.

1. Tecnologia Educacional. 2. Terapia com Luz de Baixa Intensidade. 3. Cicatrização de Feridas. 4. Enfermagem. I. Título.

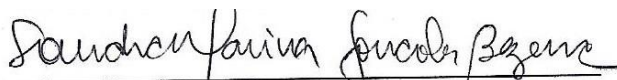
CLICIANE FURTADO RODRIGUES

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE MANUAL PARA USO DO LASER NO
TRATAMENTO DE FERIDAS POR ENFERMEIROS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Biotecnologia.

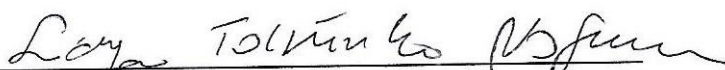
Aprovada em: 31 de janeiro de 2023

BANCA EXAMINADORA



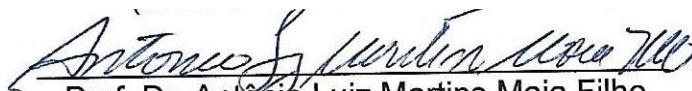
Prof.^a Dr.^a Sandra Marina Gonçalves Bezerra
(UESPI – Presidente/Orientadora)

Universidade Estadual do Piauí - UESPI



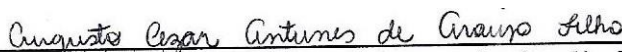
Prof.^a Dr.^a Lídyia Tolstenko Nogueira
(UFPI - Examinadora)

Universidade Federal do Piauí – UFPI



Prof. Dr. Antônio Luiz Martins Maia Filho
(UESPI - Examinador)

Universidade Estadual do Piauí - UESPI



Prof. Dr. Augusto César Antunes de Araújo Filho
(UESPI- Examinador)

Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Aos meus pais que sempre acreditaram em mim, que nunca mediram esforços para a educação dos filhos.

Ao meu esposo e filhos, razão pela qual almejo dia a dia ser melhor, que por tantas vezes tiveram que renunciar a momentos juntos para que eu tivesse tempo e condições de concluir esse trabalho.

À minha professora orientadora que assumiu comigo esse desafio e com sua sabedoria o tornou realidade, que acreditou em mim e sempre esteve pronta para ajudar.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por todas as oportunidades e boas pessoas que tem colocado em meu caminho. A Ele toda honra e toda glória.

Aos professores do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará por compartilharem seus conhecimentos.

À banca pela disponibilidade de contribuir nesse trabalho.

Ao Prof. Dr. Dario Brito, pelas contribuições no mapeamento sistemático dos estudos que apresentem sistemas computacionais

Aos amigos que sempre estiveram ao meu lado, que torceram por mim e contribuíram para a conclusão desse mestrado.

Às amigas, Nirvania Carvalho e Elaine Carininy (*in memoriam*), que me abriram os olhos à vida acadêmica, amigas-irmãs que me incentivaram a ser mestre. Obrigada pela motivação e contribuição.

A todos que de alguma forma contribuíram nessa trajetória, minha eterna gratidão!

“A teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.” (PAULO FREIRE)

RESUMO

O laser de baixa intensidade mostra-se eficaz para acelerar o processo de cicatrização de feridas, o enfermeiro pode utilizar esse recurso em sua prática assistencial, mas necessita de conhecimentos sobre a terapêutica. Destaca-se, assim, a necessidade de informar e capacitar os enfermeiros para o uso do laser a fim de melhorar a prática assistencial no cuidado às pessoas com feridas. Por isso este estudo teve como objetivo construir e validar tecnologia educacional leve-dura para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros para atender a essa demanda. Trata-se de estudo metodológico com a elaboração e validação de manual e algoritmo para uso do laser no tratamento de feridas. O manual foi construído, segundo modelo de elaboração de tecnologia educacional em formato de Guia-Caderno-Manual, em três etapas: levantamento de conteúdo, montagem do manual e diagramação. Intitulado *“Manual: Laser no Tratamento de Feridas”*, possui uma sequência de conteúdo dividido em sete capítulos: física do laser, classificação e normas de biossegurança, interação do laser de baixa intensidade com os tecidos biológicos, parâmetros associados a laserterapia, laserterapia para cicatrização de feridas, indicações e contraindicações e aplicando a laserterapia. Ao ser submetido à validação de conteúdo e aparência por 13 enfermeiros experientes em laserterapia obteve valor de índice de validade e conteúdo igual a 1,0 com concordância de todos os avaliadores sobre a adequabilidade do material. O manual foi considerado relevante para a prática clínica dos enfermeiros e recomendado seu uso por 100% dos expertos. Para contemplar uma consulta rápida no dia a dia dos enfermeiros optou-se em construir um algoritmo decisório para o uso do laser em feridas. O algoritmo construído versa sobre a indicação, contraindicação ou adiamento da laserterapia e sobre o tipo de terapia, dosimetria e frequência de aplicação do laser no tratamento de feridas. A validação sobre a qualidade da diretriz clínica do algoritmo, realizada por quatro expertos em laserterapia, considera a diretriz de alta qualidade. Conclui-se que a construção e validação do manual e algoritmo oferece aos enfermeiros tecnologia educacional para aperfeiçoar os conhecimentos sobre o uso do laser em tratamento de feridas e aplicá-los na prática clínica, permitindo segurança e confiabilidade no uso do laser.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional; Terapia com Luz de Baixa Intensidade; Cicatrização de Feridas; Enfermagem.

ABSTRACT

Low-intensity laser is effective in accelerating the wound healing process, nurses can use this resource in their care practice, but need knowledge about therapy. Thus, the need to inform and train nurses for the use of laser is highlighted in order to improve care practice in the care of people with wounds. Therefore, this study aimed to build and validate light-hard educational technology for the use of laser in the treatment of wounds by nurses to meet this demand. This is a methodological study with the elaboration and validation of a manual and algorithm for the use of laser in the treatment of wounds. The manual was built, according to the model of elaboration of educational technology in the format of a Guide-Notebook-Manual, in three stages: survey of content, assembly of the manual and layout. Entitled "Manual: Laser in the Treatment of Wounds", it has a sequence of content divided into seven chapters: laser physics, classification and biosafety standards, interaction of low-intensity laser with biological tissues, parameters associated with laser therapy, laser therapy for healing of wounds, indications and contraindications and applying laser therapy. When submitted to content and appearance validation by 13 nurses experienced in laser therapy, it obtained a validity and content index value equal to 1.0, with agreement by all evaluators on the suitability of the material. The manual was considered relevant for the clinical practice of nurses and its use was recommended by 100% of the experts. In order to contemplate a quick consultation in the nurses' daily lives, it was decided to build a decision-making algorithm for the use of laser in wounds. The constructed algorithm deals with the indication, contraindication or postponement of laser therapy and the type of therapy, dosimetry and frequency of laser application in the treatment of wounds. The validation on the quality of the algorithm's clinical guideline, carried out by four experts in laser therapy, considers the guideline to be of high quality. It is concluded that the construction and validation of the manual and algorithm offers nurses educational technology to improve their knowledge about the use of laser in the treatment of wounds and apply them in clinical practice, allowing safety and reliability in the use of the laser.

Keywords: Educational Technology; Low-Level Light Therapy; Wound Healing; Nursing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Anatomia da pele humana.....	18
Figura 2 - Reação da luz laser de baixa intensidade com a organela celular mitocôndria. Modelo de KARU.....	22
Figura 3 - Esquematização do mecanismo de ação da FBM.....	23
Figura 4 - Esquematização do mecanismo de ação da PDT.....	24
Figura 5 - Fluxograma processo de seleção dos artigos da revisão de escopo.....	30
Figura 6 - Fluxograma PRISMA do processo de identificação, triagem e inclusão dos estudos da revisão integrativa.....	35
Figura 7 - Etapas para elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas.....	37
Figura 8 - Sumário dos capítulos do “Manual: Laser no Tratamento de feridas”	56
Figura 9- Capa do “Manual: Laser no Tratamento de feridas”	59
Figura10- Algoritmo de Indicação do Laser Vermelho de Baixa Intensidade.....	69
Figura11- Algoritmo de Tipo de Terapia e Dosimetria do Laser Vermelho de Baixa Intensidade.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Expressão de busca utilizada para recuperação dos estudos da revisão de escopo.....	29
Quadro 2-	Descritores controlados, palavras-chave e expressões de busca utilizados para recuperação dos estudos da revisão integrativa.....	33
Quadro 3-	Domínios e itens para validação de conteúdo e aparência do manual. <i>Suitability Assessment of Materials (SAM)</i>	38
Quadro 4-	Domínios e itens para validação do algoritmo. <i>Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (AGREE II)</i>	42
Quadro 5-	Caracterização dos artigos da revisão de escopo segundo ano de publicação, autores, título, tipo de estudo e uma breve apresentação do sistema computacional para cicatrização de feridas.....	47
Quadro 6-	Caracterização dos artigos da revisão integrativa segundo autores, ano de publicação, periódico, local do estudo, título do artigo, tipo de estudo e nível de evidência.....	54
Quadro 7-	Caracterização dos artigos da revisão integrativa segundo tamanho da amostra, idade da população, etiologia da lesão, tipo de terapia, técnica de aplicação, densidade de energia, intervalo e resultados obtidos.....	55
Quadro 8-	Seleção de conteúdo para elaboração do manual para cada capítulo com justificativa e autores / título.....	57
Quadro 9-	Imagens presentes no manual nos capítulos.....	60
Quadro 10-	Caracterização acadêmica e profissional dos expertos.....	63
Quadro 11-	Sugestões dos expertos após primeira avaliação do manual...	65
Quadro 12-	Avaliação dos expertos: Índice de Validade e Conteúdo (IVC) do manual	67
Quadro 13-	Avaliação do algoritmo segundo instrumento AGREE II.....	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	Objetivo Geral.....	16
2.2	Objetivos Específicos.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1	Anatomia e fisiologia da pele humana.....	18
3.2	Processo de cicatrização de feridas.....	19
3.3	Laser na cicatrização de feridas.....	20
3.4	Tecnologias para o cuidado em saúde.....	25
4	MATERIAL E MÉTODO.....	27
4.1	Tipo de estudo.....	27
4.2	Etapa I: Revisão de literatura.....	27
4.2.1	Revisão de escopo.....	28
4.2.2	Revisão integrativa.....	31
4.3	Etapa II: Elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas.....	36
4.4	Etapa III: Validação de conteúdo e aparência do manual.....	37
4.4.1	Identificação e seleção dos juízes.....	39
4.4.2	Coleta de dados.....	39
4.4.3	Análise de dados.....	40
4.5	Etapa IV: Construção do algoritmo para uso do laser em feridas...	41
4.6	Etapa V: Validação do algoritmo.....	41
4.6.1	Identificação e seleção dos juízes.....	43
4.6.2	Coleta de dados.....	43
4.6.3	Análise de dados.....	43
4.7	Aspectos éticos.....	44
5	RESULTADOS.....	46
5.1	Etapa I: Revisão de literatura.....	46
5.1.1	Revisão de escopo.....	46
5.1.2	Revisão integrativa.....	53
5.2	Etapa II: Elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas.....	56

5.3	Etapa III: Validação de conteúdo e aparência do manual.....	63
5.3.1	Caracterização dos expertos.....	63
5.3.2	Validação do “Manual: laser no tratamento de feridas”	64
5.4	Etapa IV: Construção do algoritmo para uso do laser em feridas....	68
5.5	Etapa V: Validação do algoritmo.....	71
5.5.1	Caracterização dos expertos.....	71
5.5.2	Validação do algoritmo.....	71
6	DISCUSSÃO.....	73
7	CONCLUSÃO.....	77
	REFERÊNCIAS.....	78
	APÊNDICES.....	83
	APÊNDICE A-TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	83
	APÊNDICE B-MANUAL: LASER NO TRATAMENTO DE FERIDAS... 	85
	APÊNDICE C-FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO MANUAL.....	87
	APÊNDICE D-FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO ALGORITMO....	93
	ANEXOS.....	99
	ANEXO A- PARECER CEP.....	99

1 INTRODUÇÃO

A palavra laser é o acrônimo de *Lingt Amplification by Stimulated Emision of Radiation*, que significa amplificação da luz pelo efeito da emissão estimulada da radiação. A luz de um laser apresenta propriedades únicas que as diferenciam de outras fontes luminosas: luz monocromática, coerente e colimada. Por essas propriedades a luz do laser possui interação com os tecidos biológicos e promove efeitos anti-inflamatório, analgésico e regeneração (KALIL; CAMPOS, 2017).

Estudos mostram o laser de baixa intensidade como uma terapêutica eficaz para acelerar o processo de cicatrização pela ação de aumento da proliferação celular de fibroblastos, osteoblastos, células epiteliais e na síntese do colágeno, acelerando assim o processo de cicatrização. Essa terapêutica pode beneficiar muitas pessoas promovendo melhoria na qualidade de vida ao otimizar o tratamento de feridas de difícil de cicatrização (CUNHA *et al.*, 2017; FREITAS *et al.*, 2021).

O enfermeiro, no cuidado às pessoas com feridas, é responsável por avaliar, prescrever e executar curativos em todos os tipos de feridas em pacientes sob seus cuidados; podendo inclusive utilizar novas técnicas e tecnologias como o laser, entre outros (COFEN, 2018). Assim, o papel do enfermeiro consiste em realizar anamnese, exame físico e avaliação local das características da ferida para instituir e direcionar o tratamento.

O acrônimo TIME é um modelo para avaliação e intervenção à partir dos parâmetros apresentados na ferida. Foi desenvolvido por um grupo de especialistas em 2003. Cada letra tem um significado T- tecido presente na ferida, I- sinais sugestivos de infecção, M- equilíbrio de umidade, E- manutenção de borda viável; tem sido uma ferramenta de auxílio ao enfermeiro e direciona as condutas na tomada de decisão a respeito do plano terapêutico (SCHULTZ *et al.*, 2005; COUTINHO JÚNIOR *et al.*, 2020).

Posteriormente foi acrescentado mais duas letras ao acrônimo para TIMERS, o significado das letras adicionais são: R- reparo e regeneração, S-fatores sociais. No R o foco é encorajar o fechamento da ferida com a utilização de terapias complementares avançadas (ATKIN *et al.*, 2019). Nesse item, o laser de baixa intensidade apresenta-se como uma opção terapêutica eficaz.

O laser pode ser utilizado por enfermeiros no tratamento de feridas, no entanto a Resolução N° 567 de 29 de janeiro de 2018 do Conselho Federal de Enfermagem que regulamenta a atuação da equipe de enfermagem no cuidado aos pacientes com feridas, deixa claro que para o enfermeiro utilizar o laser somente mediante capacitação (COFEN, 2018).

Os profissionais que utilizam o laser necessitam de conhecimentos sobre anatomia, fisiologia, avaliação da ferida, aplicação da luz, escolha da terapia, dosimetria e normas de biossegurança para proporcionar um atendimento seguro e eficaz (FERREIRA, 2016), para isso devem estar preparados e capacitados.

Ao perder a integridade da pele imediatamente inicia-se o processo de cicatrização e consiste em fases ou etapas altamente integradas e sobrepostas denominadas de hemostasia, inflamação, proliferação e remodelação. Essas fases devem ocorrer em ordem sequencial por um período de tempo específico. No entanto, diversos fatores podem afetar o curso fisiológico da cicatrização e levar à cronicidade da ferida por um processo prolongado, incompleto ou descoordenado (LEAL; CARVALHO, 2014).

Devido aos riscos de disfunção e à alta taxa de morbimortalidade relacionadas às alterações no curso da cicatrização, o processo de reparo tecidual é objeto de estudo há anos com o objetivo de auxiliar o organismo na cicatrização e reduzir a morbimortalidade (NASCIMENTO; MORAIS, 2019).

Nesse sentido, a utilização de produtos e recursos físicos para promover o processo de cicatrização de feridas é um importante aliado. Dentre as várias opções terapêuticas, o laser de baixa intensidade mostra-se como terapia adjuvante na cicatrização de feridas, com resultados efetivos (SOUSA; BATISTA, 2016).

No cotidiano da prática profissional, como enfermeira estomaterapeuta, utilizando laser em feridas há quatro anos percebo que muitos enfermeiros possuem questionamentos sobre como utilizar o laser em feridas, principalmente dúvidas sobre os parâmetros de aplicação. Diante dessa problemática despertou o interesse em disponibilizar ferramentas para auxiliar os enfermeiros na prática clínica do uso do laser em pessoas com feridas.

Nas pesquisas realizadas não foi encontrado guia, cartilha ou manual para uso do laser por enfermeiro na assistência a pessoas com feridas; e somente um aplicativo móvel. Desse modo a construção de tecnologia leve-dura para auxiliar no uso do laser poderá contemplar enfermeiros iniciantes e veteranos em aperfeiçoar

seus conhecimentos sobre a temática, não substituindo a necessidade de cursos sobre laserterapia e conhecimentos sobre anatomia, fisiologia, avaliação de feridas e escolhas de coberturas. Servindo principalmente para sanar dúvidas sobre a utilização do laser em feridas de pessoas adultas.

Esse estudo tem relevância científica pois aborda uma temática de interesse crescente entre os enfermeiros e disponibiliza um produto que pode facilitar o acesso e a compreensão do enfermeiro nessa terapêutica. Favorece o ensino-aprendizagem baseado em evidências científicas; fortalece o aperfeiçoamento e desenvolvimento profissional ao oferecer um meio de consulta para a tomada de decisão em relação ao uso do laser em pessoas com feridas resultando em impacto positivo na qualidade dos cuidados prestados a essa população.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Construir e validar tecnologia educacional leve-dura para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros

2.2 Objetivos Específicos

- a) Elaborar um manual com informações científicas e práticas sobre o uso do laser por enfermeiros no tratamento de feridas;
- b) Validar conteúdo e aparência do manual com enfermeiros expertos em laser no tratamento de feridas;
- c) Construir um algoritmo para uso do laser no tratamento de feridas
- d) Validar o algoritmo com enfermeiros expertos em laser no tratamento de feridas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Anatomia e fisiologia da pele humana

A pele humana cobre a superfície do corpo sendo o maior órgão e a principal barreira física com o meio externo, por isso está facilmente sujeita a lesões. É um órgão em constante mudanças e desempenha diversas funções vitais de comunicação e controle para manter o meio interno em constante equilíbrio independente das alterações do meio externo, logo a pele é importante para garantir a proteção e homeostase do organismo (BERNARDO; SANTOS; SILVA, 2019).

O tegumento cutâneo consiste em pele, pelos, gordura, glândulas sudoríparas, unhas e receptores sensoriais. A pele é considerada o maior órgão do corpo humano, tanto em termos de superfície como de peso. Num adulto, a pele cobre uma área de cerca de 2 m² e pesa em torno de 5 kg. De todos os órgãos é o mais facilmente observado e exposto a lesões (TORTORA; DERRICKSON, 2016).

A pele, também chamada de *cútis*, reveste toda superfície do corpo e apresenta variações em espessuras e pregas a depender do segmento corpóreo. A cor da pele é determinada por um conjunto de fatores genético-racial, variando em intensidade a depender da área do corpo. Anatomicamente é dividida em três camadas de tecidos: epiderme, derme, hipoderme ou subcutâneo (RIVITTI, 2018) (Figura 1).

A camada externa da pele é a epiderme, avascular, fina, e sua principal função é a proteção contra agentes externos. Consiste em cinco camadas sobrepostas de células epiteliais: germinativa ou basal, espinhosa, granulosa, lúcida e córnea. A partir da camada basal, as células sofrem alterações, e em cada camada por onde passam, uma certa quantidade de queratina se acumula até perder seu núcleo e, ao nível mais externo da camada córnea (queratinizada), as células se desprendem naturalmente; esse processo de descamação da pele ocorre fisiologicamente em média a cada 30 dias (BERNARDO; SANTOS; SILVA, 2019) (Figura 1).

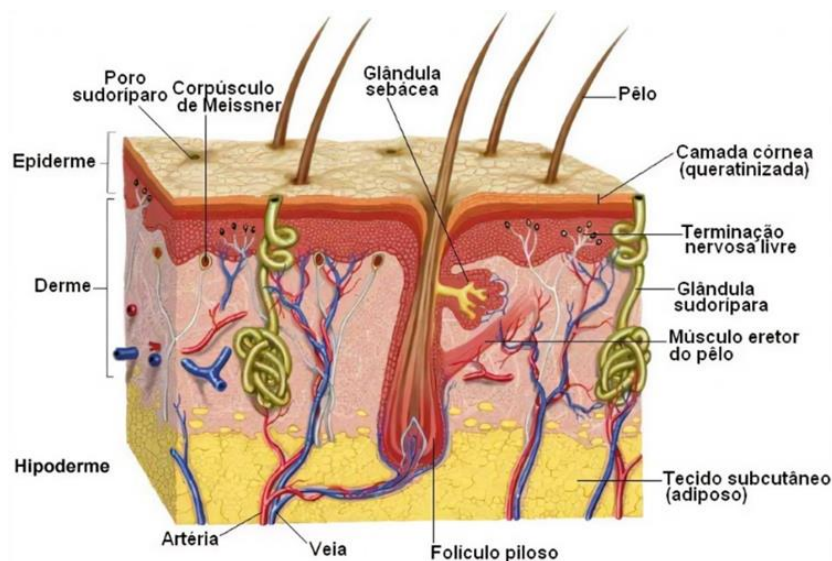
As principais células da epiderme são: queratinócitos que produzem queratina, uma proteína que ajuda a proteção da pele contra agressões como também

produz um selante que protege contra desidratação; melanócitos que produzem melanina, pigmento da pele responsável por proteção contra raios ultravioletas; células de Langherans, células responsáveis pela ativação do sistema imunológico; e as células de Merkel, que estão entre a epiderme e derme, ligando-se as terminações nervosas sensitivas atuando como receptores de tato ou pressão (DOMANSKY; BORGES, 2014).

A segunda camada é a derme, mais profunda, composta por tecido conjuntivo, possui pequenos vasos linfáticos e sanguíneos (artérias e veias), terminações nervosas, colágeno e elastina, nela também estão presentes os anexos cutâneos: folículos pilosos, glândulas sebáceas e sudoríparas. Essa camada fornece oxigênio e nutrientes para toda a pele e tem participação nos processos fisiológicos e patológicos do tegumento cutâneo (TASSINARY; SINIGALIA; SINIGALIA, 2019) (Figura 1).

A última camada é a hipoderme formada por tecido subcutâneo, compostos por células de gorduras chamadas de adipócitos. Tem a função de armazenar reservas de energia, isolante térmico, proteção dos órgãos internos contra choques e modelar o corpo (TASSINARY; SINIGALIA; SINIGALIA, 2019) (Figura 1).

Figura 1 – Anatomia da pele humana.



Fonte: BORGES, 2006

3.2 Processo de cicatrização de feridas

Feridas são lesões teciduais, solução de continuidade da pele, que podem comprometer desde camadas mais superficiais até estruturas profundas; após a ruptura estrutural e fisiológica do tegumento são estimuladas respostas reparadoras, iniciando o processo fisiológico de cicatrização. A cicatrização de uma ferida decorre do esforço dos tecidos para restaurar as estruturas e sua função (GEOVNINI, 2014).

O processo de cicatrização se inicia imediatamente após a ocorrência da lesão, é um processo dinâmico que inclui vários níveis de organização harmoniosa, temporal, sequencial e funcional; a fim de garantir o reparo tecidual. Compreende fases sobrepostas de limites não muito distintos: inflamatória, proliferativa e de remodelação. A evolução do processo é dependente de mediadores químicos solúveis, formação de elementos sanguíneos, matriz extracelular e células parenquimatosas (PRISTO; DIAS, 2012).

Em resposta a formação da lesão a primeira fase do processo inicia-se imediatamente com a hemostasia pela formação do tampão de plaquetas que limita o sangramento e começa a sinalização de citocinas com o recrutamento de células do mecanismo da inflamação (MEDEIROS; DANTAS-FILHO, 2017).

A fase inflamatória é caracterizada pela infiltração sequencial de neutrófilos, macrófagos e linfócitos, visando degradar elementos da matriz extracelular e tecido necrótico para facilitar a migração celular no leito cruento, utilizam, além da fagocitose, as metaloproteinases (proteínases de elementos da matriz). Macrófagos também são importantes por produzirem uma diversidade de fatores de crescimento, sendo células importantes na transição entre a inflamação e a fase proliferativa (LEAL; CARVALHO, 2014).

Os eventos do estágio inflamatório resultam em desbridamento e limpeza da ferida. Após essa limpeza, a ferida entra em uma fase de reparo proliferativo. A fase proliferativa sobrepõe-se parcialmente à fase inflamatória e é caracterizada pela proliferação epitelial e migração para uma matriz temporária dentro da ferida. Durante esse tempo, fibroblastos, células musculares lisas, células endoteliais e células epiteliais começam a cobrir a lesão. Essas células restauram a continuidade do tecido através da deposição da matriz, angiogênese e formação de um novo epitélio (MEDEIROS; DANTAS-FILHO, 2017).

A etapa final, a remodelação, é responsável por aumentar a tensão e reduzir o tamanho da cicatriz. Nesta fase os fibroblastos produzem colágeno e o depositam de forma organizada, a produção de colágeno tipo I aumenta e os feixes de fibras colágenas engrossam gradualmente e formam uma conformação mais regular. Como resultado dessas alterações, a resistência cicatricial aumenta, o que está diretamente relacionado às forças mecânicas experimentadas pelo tecido durante a atividade normal. Uma vez que a pele está lesionada, ela nunca mostrará colágeno totalmente organizado em comparação com a pele intacta sem lesão e a resistência à tração nunca será a mesma da pele (SZWED; SANTOS, 2017).

As feridas de difícil cicatrização ocorrem quando há uma falha no desenvolvimento do processo de reparo em sua forma ordenada e oportuna, devido à sua incapacidade de progressão nas fases. As feridas que não cicatrizam colocam o paciente em risco elevado para morbidade e mortalidade relacionadas ao alto risco de infecção, além do elevado custo para paciente e para o Sistema de Saúde (SOUSA; BATISTA, 2016).

3.3 Laser na cicatrização de feridas

A palavra laser tem origem na língua inglesa e é a abreviação de *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, que significa em português: Amplificação da Luz por Emissão Estimulada de Radiação. Esse conceito expressa como a luz é produzida e baseia-se na teoria da emissão estimulada da luz (KALIL; CAMPOS, 2017).

Todo equipamento de laser é constituído de três componentes essenciais: uma fonte externa de excitação, o meio ativo e a câmara de ressonância. O laser funciona quando recebe energia de uma fonte externa de bombeio capaz de provocar a excitação dos elétrons do material do meio ativo. Na câmara de ressonância esses elétrons excitados são estimulados a emitir seus fótons e, devido à presença de dois espelhos nas extremidades da câmara causa um efeito cascata onde o fóton emitido estimula o seguinte a emitir outros fótons e assim sucessivamente. Com a interação desses três componentes amplifica a emissão da luz onde as ondas idênticas vão se agrupando, se alinhando e um feixe de luz laser é emitido (CAVALCANTI *et al.*, 2011).

A luz emitida por um laser possui características próprias que os tornam diferentes da luz comum, causada pela emissão estimulada da luz. As ondas possuem as seguintes características: ondas idênticas com mesmo comprimento de onda, paralelas, alinhadas, sincronizadas na mesma direção. Devido a essas características tem-se uma onda monocromática (mesma cor), coerente (ordenadas no espaço e no tempo) e colimada (paralelas na mesma direção) (CATORZE, 2009).

Os lasers são classificados segundo a potência em: laser de alta potência, maior que 01 Watt (W) e laser de baixa potência, menor que 01 Watt (W) na unidade miliwatts (mW). Os lasers de alta potência são indicados para procedimentos cirúrgicos como cortes, coagulação e cauterização. E os lasers de baixa potência são utilizados de forma terapêutica para bioestimulação. Portanto para a cicatrização de feridas são utilizados os de baixa potência ou baixa intensidade, normalmente com potência de 5mW a 500mW (KALIL; CAMPOS, 2017).

A nomenclatura da terapia com laser para o tratamento de feridas possui alguns sinônimos como: laserterapia, laser de baixa potência, laser de baixa intensidade (LBI), terapia a laser, fotobiomodulação, laser frio, low level laser Therapy (MELO JÚNIOR *et al.*, 2016).

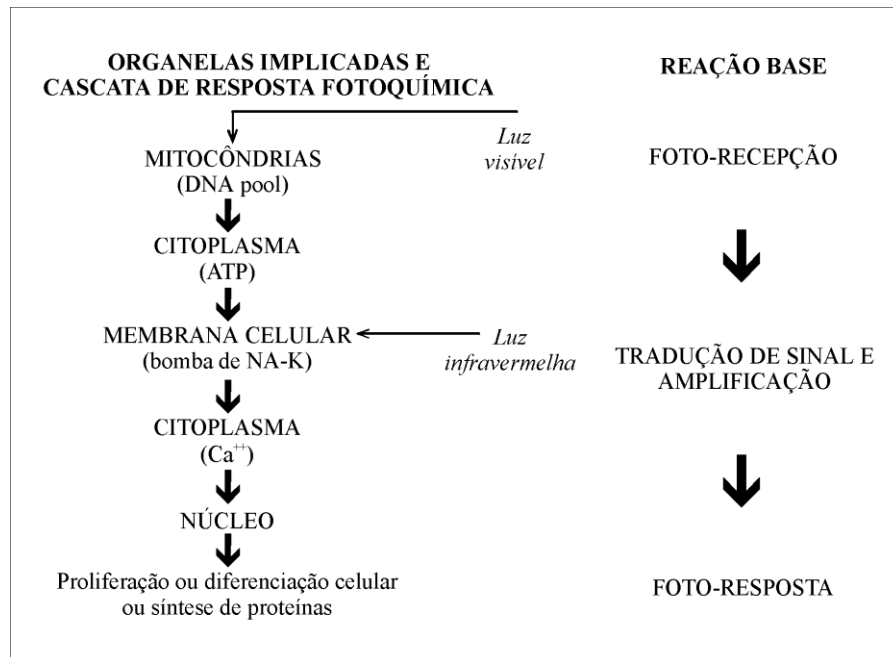
Para essa pesquisa optou-se pelo termo laser de baixa intensidade (LBI) por ser uma nomenclatura internacionalmente conhecida e corresponder ao descritor Terapia com luz de baixa intensidade termo registrado nos Descritores em Ciência da Saúde/*Medical Subject Headings (DeCS/MeSH)*.

O uso terapêutico do LBI no tratamento de feridas se baseia na interação da luz laser com os tecidos biológicos. Tina Karu, em 1988 em estudos *in vitro*, foi a primeira pesquisadora a demonstrar os efeitos da interação da luz laser em baixa intensidade com os tecidos biológicos. Afirmou que para os efeitos da luz laser ocorrer sobre o tecido irradiado é necessária uma afinidade entre o comprimento de onda da luz, a dose e os componentes presentes no tecido, ou seja, apenas uma luz específica será absorvida por uma célula alvo (KARU, 1988).

O LBI na faixa espectral vermelha atua na regulação biológica com ação fotoquímica na atividade redox respiratória na mitocôndria, enquanto na faixa infravermelha tem efeito foto-física nas diferenças de potência na membrana plasmática. Ambos desencadeiam uma resposta celular capaz de controlar a homeostase celular através de uma cadeia de transdução e amplificação de fotossinal. A cadeia de transdução e amplificação de fotossinal conduz a um macro efeito

biológico tal como proliferação celular aumentada, síntese proteica, aumento no fluxo sanguíneo micro circulatório favorecendo a formação de novos vasos (KARU, 1999). (Figura 2)

Figura 2 – Reação da luz laser de baixa intensidade com a organela celular mitocôndria. Modelo de KARU.



Fonte: Imagem adaptada de: SMITH, 1991.

Os estudos de Tina Karu fundamentam o uso terapêutico do laser até a atualidade. O uso do laser no tratamento de feridas se dá pela irradiação da luz sobre a lesão, promovendo efeitos que aceleram o processo de cicatrização.

A nível celular prove efeito secundário à absorção de luz vermelha e infravermelha próxima pelo citocromo c oxidase, melhorando o transporte de elétrons, a produção de trifosfato de adenosina (ATP), a liberação de óxido nítrico e a modulação de espécies reativas de oxigênio. Esses efeitos promovem a modulação da expressão de mediadores inflamatórios levando a uma redução no edema, no influxo de leucócitos e no estresse oxidativo. E estimula a neovascularização e a remodelação do colágeno, o que resulta em uma cicatrização mais rápida da ferida, mostrando a eficácia dessa terapêutica (MATHUR *et al.*, 2017).

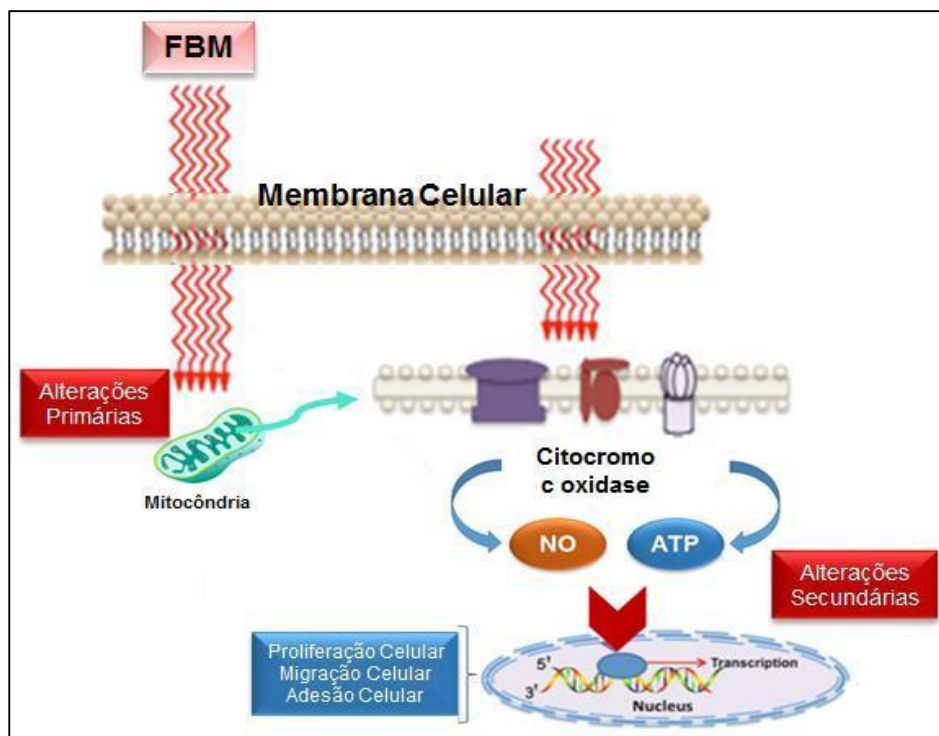
O laser de baixa intensidade (LBI) quando aplicado sobre feridas cutâneas é capaz de promover como principais efeitos fisiológicos resolução anti-inflamatória;

neoangiogênese; proliferação epitelial e de fibroblastos, osteoblastos e células epiteliais; síntese e deposição do colágeno; revascularização e contração da ferida. Efeitos estes fundamentais para uma boa cicatrização. A ação do LBI na cicatrização pode ser observada, de forma global, pela redução da área da ferida cutânea, efeito observado tanto em humanos quanto em animais (CUNHA *et al.*, 2017).

Duas modalidades terapêuticas do LBI são utilizadas na cicatrização de feridas: terapia fotobiomodulação e terapia fotodinâmica.

A terapia de fotobiomodulação (FBM) consiste na irradiação direta da luz sobre os tecidos lesionados com efeito de bioestimulação dos processos fisiológicos baseado na interação da luz com as mitocôndrias promovendo as alterações primárias e secundárias que resultam na aceleração do reparo tecidual pelo efeito bioestimulador (TARADAJ *et al.*, 2018). (Figura 3)

Figura 3- Esquemática do mecanismo de ação da FBM.



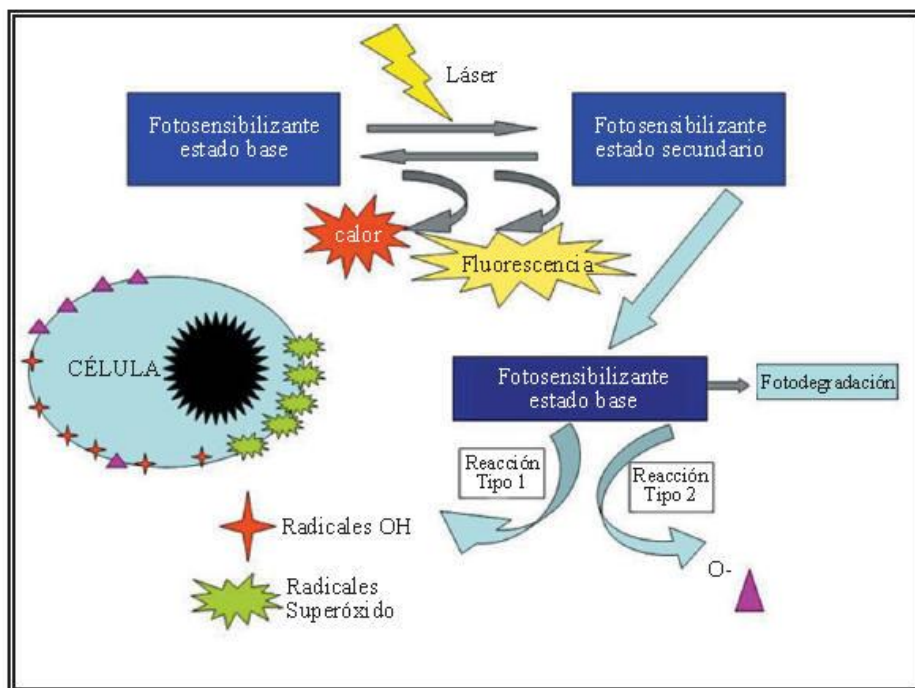
Fonte: OTTERÇO *et al.*, 2018

A terapia fotodinâmica (PDT), do inglês *Photodynamic Therapy*, é utilizada para feridas com infecções com o objetivo de controle e eliminação da carga bacteriana. Essa terapia envolve o uso de substâncias fotossensibilizadoras (PS), que são ativadas pela luz laser. Lesões na pele e em tecidos moles podem ser infectadas,

condição frequente em algumas etiologias, prejudicando a cicatrização. Essa terapêutica se mostra um método seguro e de baixo custo para tratar infecções locais (NICULESCU; GRUMEZESCU, 2021).

O mecanismo de ação da PDT ocorre pela inter-relação de três componentes: luz, fotossensibilizador, oxigênio. Quando a energia da luz laser de baixa intensidade é transferida para o fotossensibilizador ocorre uma reação produzindo radicais livres que interagem com o oxigênio molecular e formam espécies reativas de oxigênio (ERO'S). Essas ERO'S são capazes de oxidar biomoléculas, como as bactérias, provocando danos citotóxicos levando ao rompimento da membrana celular e conseqüentemente a morte do microrganismo (DOMINGUES; URIZZI; SOUZA, 2022). (Figura 4)

Figura 4- Esquematização do mecanismo de ação da PDT.



Fonte: RAMIREZ BACKHAUS, M. et al (2007)

O LBI apresenta-se como uma opção adjuvante para auxiliar no tratamento de feridas, sendo capaz de acelerar o processo de reparação tecidual, otimizando o tratamento e conseqüentemente promovendo melhoria na qualidade de vida das pessoas com feridas complexas (BAVARESCO *et al.*, 2019).

3.4 Tecnologias para o cuidado em saúde

Tecnologia é uma palavra de origem grega formada pelos termos *techne* (arte, técnica) e *logos* (corpo de conhecimento). Utiliza-se a palavra tecnologia ao aplicar o conhecimento de certas técnicas para realizar algo. Ou seja, um produto da ciência; um saber prático de fabricar, construir e utilizar instrumentos para a operacionalização de uma atividade (NIETSCHE *et al.*, 2012).

As tecnologias em saúde são entendidas como um conjunto que incluem equipamentos, procedimentos, técnicas e instrumentos que aliados ao conhecimento científico gera no profissional as habilidades e competências para operacionalizá-los no cuidado em saúde (SILVA *et al.*, 2021).

As tecnologias em saúde podem ser divididas em leve, leve-dura e dura. Tecnologia leve se refere às relações de vínculo para a implementação do cuidado, processo de produção da comunicação, e a troca de aprendizado entre profissional e cliente. Tecnologia leve-dura é a construção do conhecimento por meio de saberes estruturados, como teorias, modelos de cuidados, folders, manuais. Tecnologia dura é composta pelos equipamentos materiais, os maquinários utilizados para a assistência, como por exemplo bombas de infusão, ventiladores mecânicos; como também os softwares e vídeos (MERHY *et al.*, 2005).

Podem ser classificadas em tecnologias educacionais, gerenciais e assistenciais. Tecnologias Educacionais (TE), que consistem na produção sistemática de conhecimento científico pelo conjunto de ações de planejar, executar, controlar e acompanhar o processo educacional formal e informal. Tecnologias Gerenciais (TG), se referem a métodos e processos sistematizados de ações teórico-práticas utilizados no gerenciamento dos serviços. Já as Tecnologias Assistenciais (TA) envolvem a produção do saber técnico-científico na sistematização de processos e instrumentos voltados para a prestação da assistência (NIETSCHE *et al.*, 2005).

A tecnologia educacional é resultado de processos concretizados a partir da experiência cotidiana e da pesquisa, visando o desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos científicos, para a construção de produtos, com a finalidade de provocar intervenções sobre uma determinada situação prática (FLORÊNCIO *et al.*, 2017).

Nessa pesquisa entende-se que o manual e o algoritmo construídos são tecnologias educacionais leve-duras resultados da experiência cotidiana aliada à pesquisa científica; com a finalidade de orientar profissionais enfermeiros, promover disseminação do conhecimento e provocar intervenções sobre a utilização do laser em pessoas com feridas e conseqüentemente melhorar qualidade assistencial.

4 MATERIAL E METÓDO

4.1 Tipo de estudo

Estudo metodológico dividido em cinco etapas, que trata da construção e validação de tecnologia educacional leve-dura para uso de laser de baixa intensidade no tratamento de feridas por enfermeiros.

Na pesquisa metodológica o pesquisador utiliza de maneira sistemática os conhecimentos para a elaboração de um instrumento, um dispositivo ou um método confiável, preciso e utilizável que possa ser empregado por outras pessoas ou melhora de forma significativa uma intervenção já existente (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Para o cumprimento dos objetivos específicos a pesquisa foi dividida em etapas:

- Etapa I: Revisão de literatura
- Etapa II: Elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas
- Etapa III: Validação de conteúdo e aparência do manual por enfermeiros expertos em laser no tratamento de feridas
- Etapa IV: Construção do algoritmo para uso do laser no tratamento de feridas
- Etapa V: Validação do algoritmo por enfermeiros expertos em laser no tratamento de feridas.

4.2 Etapa I: Revisão de literatura

Foi realizada nesta pesquisa uma revisão de escopo com mapeamento sistemático dos estudos que apresentem sistemas computacionais para cicatrização de feridas; uma revisão integrativa sobre a dosimetria do laser de baixa intensidade no tratamento de feridas e levantamentos bibliográficos de assuntos relacionados sobre os temas envolvidos na temática.

4.2.1 Revisão de escopo

Realizou-se uma revisão de escopo com o objetivo de mapear sistematicamente os estudos que apresentem sistemas computacionais de auxílio a cicatrização de feridas e quais sistemas se referem ao uso do laser de baixa intensidade.

Esse tipo de revisão é utilizado para mapear evidências de determinada área de conhecimento, examinando o escopo da literatura, sumarizar e divulgar os dados da investigação. Também recomendado para identificar e analisar as lacunas do conhecimento sobre um determinado campo de pesquisa (PETERS *et al.*, 2020).

Para a condução da revisão seguiram-se cinco etapas: identificação da questão norteadora; identificação de estudos relevantes; seleção de estudos; mapeamento das informações; agrupamento, resumo e relato dos resultados (ARKSEY; O'MALLEY; 2005).

Foi desenvolvida com base nas recomendações propostas pelo guia *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* -PRISMA-ScR e pelo método proposto pelo Instituto Joanna Briggs (JBI) (PETERS *et al.*, 2020).

A questão de revisão foi elaborada utilizando-se a estratégia PPC População, Conceito e Contexto. Definiu-se para esta revisão: População(P): laser de baixa intensidade; Conceito: sistemas computacionais; Contexto(C): cicatrização de feridas. A questão de pesquisa foi: Quais sistemas computacionais auxiliam na cicatrização de feridas? Uma subquestão dentro da revisão foi: Quais dos sistemas computacionais encontrados se referem ao uso do laser de baixa intensidade?

Os critérios de elegibilidade dos estudos foram: artigos nos idiomas inglês, espanhol e português; publicados nos últimos 10 anos. Optou-se pelo recorte temporal dos últimos 10 anos pelo interesse em buscar sistemas computacionais mais atualizados, visto que a área de tecnologia em informática avança rápido em inovações. Os critérios de exclusão foram: estudos que apresentem sistemas computacionais com finalidades fora do contexto da cicatrização de feridas, notas, entrevistas e cartas ao editor.

A estratégia de busca foi adaptada de acordo com os protocolos de cada base, utilizando os seguintes descritores e palavras-chave: *Low-Level Light Therapy, Therapy Photobiomodulation, Laser, Computer Systems, Software, Mobile*

Applications, Wound Healing, Wound. Os descritores foram combinados entre si com os operadores booleanos "OR" e "AND".

A escolha dos descritores e palavras-chave foi guiada pela plataforma de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e vocabulário controlado da *Medical Subject Headings (MeSH)*.

A busca das produções foi realizada no mês de outubro de 2021, em periódicos indexados na base de dados: *MEDLINE/PubMed (National Library of Medicine)*, *Web of Science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)* e *Scopus*. A expressão de busca utilizada nas bases de dados encontra-se no quadro 1.

Quadro 1: Expressão de busca utilizada para recuperação dos estudos da revisão de escopo. Teresina (PI), Brasil, 2022.

BASES	EXPRESSÃO DE BUSCA
<i>MEDLINE/PubMed (National Library of Medicine)</i>	((("low-level light therapy"[MeSH Terms] OR "therapy photobiomodulation"[All Fields]) AND "software"[MeSH Terms]) OR "mobile applications"[MeSH Terms] OR "computer systems"[MeSH Terms]) AND "wound healing"[MeSH Terms]
<i>Web of Science</i>	(((((ALL=("low-level light therapy")) OR ALL=("therapy photobiomodulation")) OR ALL=(laser)) AND ALL=(software)) OR ALL=("mobile applications")) OR ALL=("computer systems")) AND ALL=("wound healing")
<i>Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)</i>	low-level light therapy AND software OR (mobile applications or apps or mobile apps) AND wound
<i>Scopus</i>	(ALL ("low-level light therapy" OR "therapy photobiomodulation") AND ALL ("software" OR "mobile applications" OR "computer systems") AND ALL ("wound healing"))

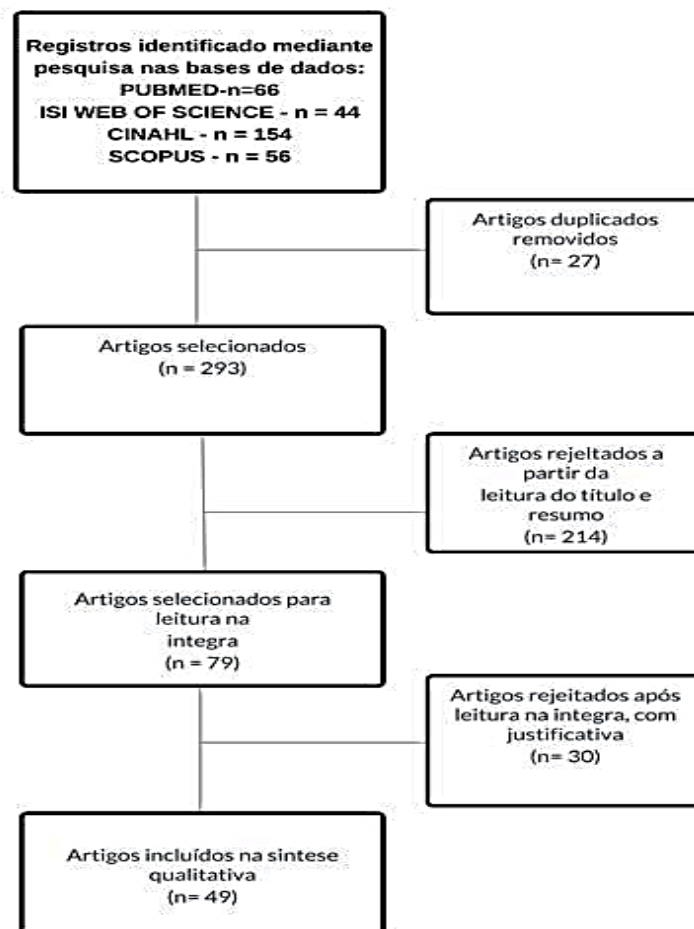
Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Os estudos recuperados foram importados para a plataforma *Escritha*, uma ferramenta *on-line* de auxílio à produção científica. A seleção dos estudos foi realizada na plataforma *Escritha* com filtragem dos trabalhos repetidos e com base na leitura dos títulos e resumos, foram pré-selecionados os artigos para a leitura na íntegra. Os artigos pré-selecionados foram lidos, identificando-se com mais precisão a sua relevância para a pesquisa. Em todas as etapas os artigos eram avaliados para

saber se os critérios de inclusão ou exclusão estavam contemplados, a fim de que os estudos passassem para a fase de extração de dados do mapeamento. Dois revisores independentes selecionaram os artigos, porém, quando houve divergência entre os revisores, um terceiro revisor foi convocado para decisão.

Seguindo o processo de seleção, aplicando os critérios de inclusão e exclusão o resultado levou a uma amostra final composta por 49 artigos que se enquadraram nos interesses da revisão de escopo (Figura 5).

Figura 5: Fluxograma processo de seleção dos artigos da revisão de escopo. Teresina (PI), Brasil 2022.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A extração dos dados foi realizada após a leitura integral dos artigos que compuseram a amostra final. Para obtenção das informações de interesse, foram elaboradas questões para extração dos dados nos artigos, sendo as mesmas:

1-Qual o usuário para o qual o sistema computacional se destina? Profissionais ou pacientes?

2-Qual área profissional de aplicação do sistema computacional?

3-O artigo relata alguma inovação na assistência a partir do sistema computacional? Se sim, qual?

4-O artigo mostra qual o tipo de plataforma de distribuição do sistema computacional? Se sim, qual?

5-O artigo mostra a linguagem de programação ou desenvolvimento do sistema computacional? Se sim, qual?

6-Qual a finalidade do sistema computacional apresentado?

Respondendo às questões de extração, os dados foram inseridos em uma planilha, utilizou-se o *Microsoft Excel* para tabulação dos dados. Os dados extraídos incluíram: ano de publicação, autores, tipo de estudo, usuário do sistema computacional, área profissional a que se destina o sistema, plataforma de distribuição e linguagem de programação do sistema, inovação na assistência a partir do uso do sistema e a finalidade do sistema computacional na área de cicatrização de feridas.

Os resultados extraídos foram submetido a uma análise quantitativa simples de frequência absoluta e relativa, além de dados descritivos fornecendo resumo das características de interesse apresentados em quadros e tabelas. Os resultados encontram-se em capítulo posterior.

4.2.2 Revisão integrativa

Realizou-se uma revisão integrativa com o objetivo de levantar as evidências científicas referentes a dosimetria do laser de baixa intensidade para cicatrização de feridas complexas.

A revisão foi conduzida em seis etapas: (1) identificação do tema e elaboração da questão de pesquisa; (2) estabelecimento de critérios para inclusão, exclusão de estudos e busca na literatura; (3) extração de dados os estudos selecionados/categorização dos estudos; (4) avaliação dos estudos incluídos; (5)

interpretação dos resultados e (6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008)

A recomendação PRISMA (Revisões sistemáticas e Meta-análises) foi utilizada e o fluxograma de desenvolvimento da pesquisa foi espelhado no proposto pela mesma (PAGE *et al.*, 2021).

Para elaboração da questão norteadora utilizou-se a estratégia PICO. Definiu-se População (P): “laser de baixa intensidade”; Interesse (I): “dosimetria” e Contexto (Co): “cicatrização de feridas”. Desse modo a questão norteadora foi: Qual a dosimetria efetiva do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas?

Foram incluídos estudos indexados nas bases de dados nos últimos 10 anos; publicados nos idiomas inglês, português e espanhol. A delimitação do recorte de tempo se justifica pela necessidade de realizar um estudo com evidências recentes, a fim de reunir publicações coerentes com a prática atual do laser de baixa intensidade no cenário de cicatrização de feridas.

Excluiu-se artigos repetidos nas bases de dados, oriundos de revisão integrativa, estudos metodológicos, notas, monografias, dissertações, teses, estudos que trouxeram o uso do laser de baixa intensidade na cicatrização em outros tecidos que não foram o tecido cutâneo e no tratamento da dor, estudos com uso exclusivo de *Light-Emitting Diode* (LED), estudos que não mostraram a dose da laserterapia utilizada, estudos *in vitro* e estudos em animais.

O levantamento bibliográfico foi realizado no mês de janeiro de 2022, nas bases de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE via PubMed)*, *Web of Science*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL)*, *Scopus*, *Embase*, no banco de dados da Biblioteca Virtual da Saúde (BVS) e na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*.

As estratégias de busca foram elaboradas mediante combinação de descritores controlados e palavras-chave, utilizando os operadores booleanos “OR” e “AND”, de acordo com as particularidades de cada base, banco e biblioteca. Nesse pressuposto, o *Medical Subject Headings (MeSH)* foi consultado para selecionar os termos de busca na *MEDLINE via PubMed*, *Web of Science* e *Scopus*, o *List of Headings do CINAHL Information Systems* na *CINAHL*, o *Emtree* na *Embase* e os *Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)* na *BVS* e *SciELO*. As palavras-chave foram selecionadas a partir de sugestões dos vocabulários controlados consultados. A sintaxe das buscas está descrita no quadro 2.

Quadro 2. Descritores controlados, palavras-chave e expressões de busca utilizados para recuperação dos estudos da revisão integrativa. Teresina (PI), Brasil, 2022.

MeSH		
P	DC	<i>Low Level Light Therapy, Photochemotherapy</i>
	PV	<i>Low Level Light Therapy, Photochemotherapy, Light Therapy Low-Level, Therapy Photobiomodulation, Irradiation Low-Power Laser, Laser Phototherapy</i>
I	DC	<i>Dosimetry</i>
	PV	<i>Dosimetry</i>
Co	DC	<i>Wound Healing</i>
	PV	<i>Wound Healing, Wound Healings, Wound</i>
Expressão de busca <i>MEDLINE via PubMed</i>		(((((("low level light therapy"[MeSH Terms]) OR ("low level light therapy"[All Fields])) OR ("photochemotherapy"[MeSH Terms]) OR ("photochemotherapy"[All Fields])) OR ("Light Therapy Low-Level")) OR ("therapy photobiomodulation"[All Fields])) OR ("Irradiation Low-Power Laser"[All Fields])) OR ("laser phototherapy"[All Fields])) AND ((Dosimetry[MeSH Terms]) OR (Dosimetry))) AND (((("wound healing"[MeSH Terms]) OR ("wound healing"[All Fields])) OR ("wound healings"[All Fields])) OR ("wound"[All Fields]))
Expressão de busca <i>Web of Science</i>		(ALL=("Low Level Light Therapy") OR ALL=(Photochemotherapy) OR ALL=("Light Therapy Low-Level") OR ALL=("Therapy Photobiomodulation") OR ALL=("Irradiation Low-Power Laser") OR ALL=("Laser Phototherapy")) AND (ALL=(Dosimetry)) AND (ALL=("Wound Healing") OR ALL=("Wound Healings") OR ALL=(Wound))
Expressão de busca <i>Scopus</i>		((TITLE-ABS-KEY ("Low Level Therapy") OU TITLE-ABS-KEY (Fotoquimioterapia) OU TITLE-ABS-KEY ("Light Therapy Low-Level") OU TITLE-ABS-KEY ("terapia fotocoagulação") OU TITLE-ABS-KEY ("Irradiation Low Power Laser") OU TITLE-ABS-KEY ("Laser Phototherapy")) AND (TITLE-ABS-KEY (Dosimetria)) AND ((TITLE-ABS-KEY ("Cicatrização de Feridas") OU TITLE-ABS-KEY ("Curação de Feridas") OU TITLE-ABS-KEY (Ferida)))
List CINAHL		
P	DC	<i>Photochemotherapy, Laser Therapy</i>
	PV	<i>Photochemotherapy, Low Level Laser Therapy, Therapy Photobiomodulation, Irradiation Low-Power Laser, Laser Phototherapy</i>
I	DC	<i>Dosimetry</i>
	PV	<i>Dosimetry</i>
Co	DC	<i>Wound Healing</i>
	PV	<i>Wound Healing, Wound Healings, Wound</i>
Expressão de busca <i>CINAHL</i>		((((MH "Photochemotherapy") OR "Photochemotherapy" OR (MH "Laser Therapy") OR "low level laser therapy") OR "Therapy Photobiomodulation" OR "Irradiation Low-Power Laser") OR "Laser Phototherapy") AND ((MH "Dosimetry") OR "Dosimetry") AND (((MH "Wound Healing") OR "Wound Healing") OR "Wound Healings" OR Wound)
Emtree		
P	DC	<i>Low Level Light Therapy, Photochemotherapy</i>
	PV	<i>Light Therapy Low-level, Therapy Photobiomodulation, Irradiation Low-power Laser, Laser Phototherapy</i>
I	DC	<i>Dosimetry</i>
	PV	-
Co	DC	<i>Wound Healing, Wound</i>

	PV	Wound Healings
Expressão de busca <i>Embase</i>		('low level laser therapy'/exp OR 'photochemotherapy'/exp OR 'light therapy low-level' OR 'therapy photobiomodulation' OR 'irradiation low-power laser' OR 'laser phototherapy') AND 'dosimetry'/exp AND ('wound healing'/exp OR 'wound healings' OR 'wound'/exp)
DeCS		
P	DC	<i>Low Level Laser Therapy, Photochemotherapy</i>
	PV	<i>Low Level Laser Therapy, Photochemotherapy, Light Therapy Low-Level, Therapy Photobiomodulation, Irradiation Low-Power Laser, Laser Phototherapy</i>
I	DC	<i>Dosimetry</i>
	PV	<i>Dosimetry</i>
Co	DC	<i>Wound Healing</i>
	PV	<i>Wound Healing, Wound Healings, Wound</i>
Expressão de busca BVS		((mh:("Low Level Laser Therapy")) OR ("Low Level Laser Therapy")) OR (mh:(Photochemotherapy)) OR (Photochemotherapy) OR ("Light Therapy Low-Level") OR ("Therapy Photobiomodulation") OR ("Irradiation Low-Power Laser") OR ("Laser Phototherapy")) AND ((mh:(Dosimetry)) OR (Dosimetry)) AND ((mh:("Wound Healing")) OR ("Wound Healing")) OR ("Wound Healings") OR (Wound))
Expressão de busca SciELO		"Low Level Laser Therapy"

DC= descritor controlado; PV= palavra-chave

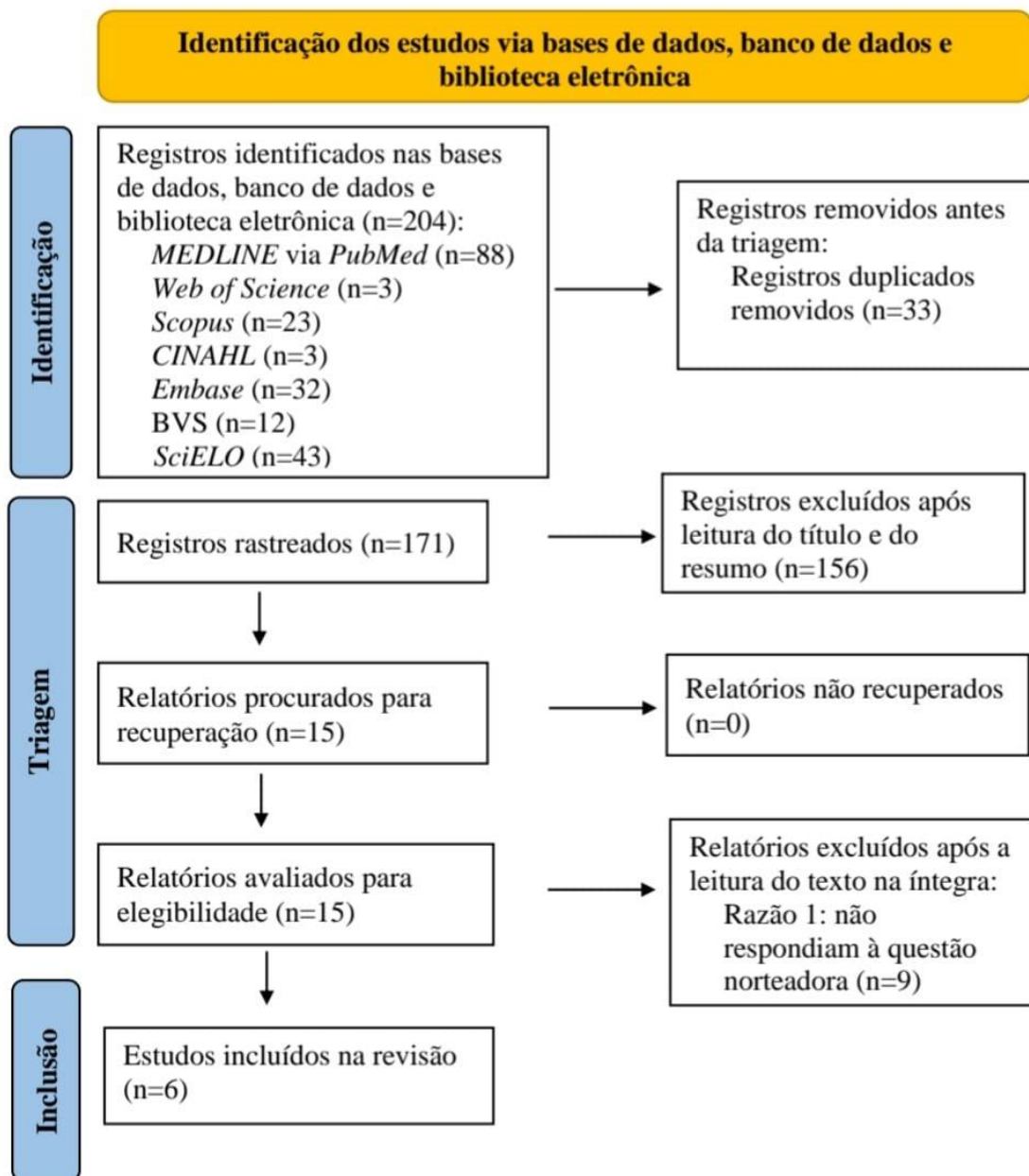
Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A seleção dos estudos foi desenvolvida por dois revisores, de forma independente e às cegas, seguindo as etapas do fluxograma *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses statement - PRISMA 2020* (PAGE, 2021): identificação, triagem e inclusão. Dessa forma, a seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Na primeira etapa, foi realizada a leitura do título e do resumo. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados os estudos elegíveis para a segunda etapa, que consistiu na leitura do texto na íntegra. Em seguida, aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão para se obter a amostra de estudos desta revisão integrativa.

A seleção dos estudos foi realizada no mês de fevereiro de 2022. O aplicativo *Rayyan* foi utilizado para armazenar, organizar, remover duplicatas e selecionar, às cegas, os estudos.

Seguindo o processo de seleção seis estudos compuseram a amostra da revisão integrativa por se adequarem aos critérios de inclusão e exclusão (Figura 6).

Figura 6: Fluxograma PRISMA do processo de identificação, triagem e inclusão dos estudos da revisão integrativa. Teresina (PI), Brasil, 2022.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A extração dos dados foi realizada após a leitura integral dos artigos que compuseram a amostra final desta revisão integrativa a partir de um formulário construído pelos autores, contendo as seguintes variáveis: identificação do estudo, autores, ano de publicação, periódico, local do estudo, título do artigo, tipo de estudo, nível de evidência, tamanho da amostra, idade da população, etiologia da lesão, tipo

de terapia, técnica de aplicação, densidade de energia, intervalo e resultados obtidos na cicatrização.

O nível de evidência (NE) foi avaliado de acordo com a classificação do Centro Oxford de Medicina Baseada em Evidência (CBME) que é baseada no desenho do estudo. De acordo com esse critério, a evidência é classificada como 1a (revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados), 1b (estudo controlado randomizado individual com intervalo de confiança estreito), 1c (estudo controlado no qual nenhum participante sofreu evento grave durante o tratamento), 2a (revisão sistemática de estudos de coorte), 2b (estudo de coorte individual, incluindo estudos randomizados controlados de baixa qualidade), 2c (estudos ecológicos), 3a (revisão sistemática de estudos de casos-controles), 3b (estudos controlados), 4 (estudos de coorte, caso-controle, séries de casos ou de estudos de má qualidade).

Os dados foram tabulados em planilha do *Microsoft Excel* e, em seguida, organizados em quadros. Os resultados foram sintetizados e analisados de forma descritiva e encontram-se em capítulo posterior.

4.3 Etapa II: Elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas

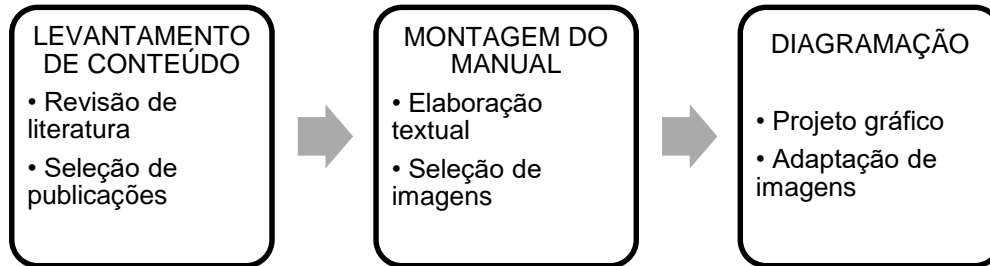
O manual para o uso do laser no tratamento de feridas foi construído segundo modelo de elaboração de tecnologia educacional em formato de Guia-Caderno-Manual, para educação continuada para profissionais (TEIXEIRA, 2020).

Trata-se de uma tecnologia leve-dura para educação e aperfeiçoamento profissional com produção baseada na literatura para o público-alvo enfermeiros.

Para a elaboração do manual seguiu-se as recomendações para a construção de manuais para o cuidado em saúde proposto por Isabel Cristina Echer, com submissão ao comitê de ética e pesquisa; busca na literatura sobre o conhecimento científico relacionado ao assunto; triagem do conteúdo com adaptação de linguagem e utilização de ilustrações para que seja atrativo, objetivo e de fácil compreensão; qualificação do material construído com avaliação de profissionais especialistas em áreas afins (ECHER, 2005).

As etapas para a elaboração do manual foram: levantamento de conteúdo, montagem do manual, diagramação (Figura 7).

Figura 7: Etapas para elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas. Teresina (PI), Brasil 2022.



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O levantamento de conteúdo foi realizado com pesquisas na literatura selecionando as publicações pertinentes à temática que serviram de referência para a elaboração textual do manual.

A montagem do manual iniciou-se pela elaboração textual com divisão do conteúdo em capítulos. Utilizou-se algumas imagens relacionadas a temática para melhorar a compreensão do leitor.

A diagramação e ilustração foram realizados por uma profissional especializada na área, confeccionados especificamente para esse manual. O projeto gráfico foi elaborado pela profissional segundo as recomendações e aprovação da pesquisadora. As imagens contidas no manual foram adaptadas mas os autores originais foram referenciados.

4.4 Etapa III: Validação de conteúdo e aparência do manual

A técnica Delphi é um método sistemático usado para obter consenso de um grupo de especialistas sobre um tópico específico por meio de questionários intercalados com feedback controlado, realizado em rodadas sucessivas, recomendada para a validação de conteúdos de instrumentos (SCARPARO et al., 2012; SILVA; MONTILHA, 2021).

Para etapa de validação do manual optou-se pela técnica Delphi por adequar-se aos objetivos deste estudo.

Para a validação de conteúdo e aparência do manual foi utilizado o instrumento *Suitability Assessment of Materials* (SAM), recomendado para validação de material de educação em saúde para que seja adequado ao público-alvo e eficaz. O instrumento contém 22 itens distribuídos em seis domínios (HOFFMANN; WORRALL, 2004) (Quadro 3).

Quadro 3: Domínios e itens para validação de conteúdo e aparência do manual. *Suitability Assessment of Materials* (SAM). Teresina (PI), Brasil, 2022.

Domínios	Itens
1-Conteúdo	1. Clareza: instruções são claras e precisas
	2. Objetivo: o manual abrange corretamente as questões propostas
	3. Relevância: as informações são pertinentes e atendem a finalidade proposta
	4. Títulos e subtítulos: são divididos e nomeados de forma coerente
2-Linguagem	5. A compreensão: o material escrito é compreensível ao público-alvo
	6. A transmissão de informações é feita com precisão
	7. Legibilidade: é de fácil leitura, a formação de frases é atrativa e não é cansativa
3-Organização	8. As informações são apresentadas em sequência lógica
	9. Estrutura dos parágrafos estão de forma coesa
	10. A disposição dos itens na página é organizada
4-Layout	11. A disposição dos itens é adequada
	12. Existe coerência entre o número de páginas e o conteúdo
	13. O tamanho e fonte da letra facilitam a leitura
	14. As cores utilizadas viabilizam a leitura
5-Ilustração e capa	15. As ilustrações melhoram a compreensão das informações essenciais
	16. O número de imagens é suficiente para trabalhar o conteúdo
	17. A capa comunica claramente o objetivo
6-Aprendizagem e motivação	18. O material aparenta ser atraente ao público
	19. Os recursos utilizados envolvem o leitor
	20. O conteúdo é aplicável no dia a dia do público-alvo
	21. O conteúdo é esclarecedor
	22. O leitor é incentivado a prosseguir a leitura

Fonte: HOFFMANN; WORRALL, 2004

4.4.1 Identificação e seleção dos juízes

O processo de validação do manual foi produzido por enfermeiros especialistas em estomaterapia, que trabalham com laser no tratamento de feridas nos diversos estados brasileiros.

Estomaterapia é uma especialidade exclusiva do enfermeiro, desde 1980. O enfermeiro estomaterapeuta possui conhecimentos e treinamentos específicos para o cuidado de pessoas com feridas, estomias, fístulas e incontinência urinária e fecal (WOJASTYK et al., 2020).

A seleção dos enfermeiros experientes em laserterapia foi por consulta ao grupo de especialistas, membros da Associação Brasileira de Estomaterapia (SOBEST), que declararam experientes na utilização de laser no tratamento de feridas e indicação de participantes por meio da técnica de amostragem bola de neve (*snowball*), apropriada para pesquisas com grupos de difícil acesso ou até mesmo quando se trata de temas mais privados.

Os critérios de inclusão foram: enfermeiros especialistas em estomaterapia, brasileiros, com experiência no uso do laser em feridas há mais de dois anos. Os enfermeiros participantes que não responderam às duas rodadas de avaliações do manual foram excluídos da validação.

A literatura apresenta controvérsias quanto ao número de especialistas necessários para esse tipo de validação, a maioria das recomendações propõe um mínimo de seis avaliadores. (ALEXANDRE; COLUCI, 2011). Para esse estudo foram selecionados 13 especialistas.

Para recrutar os profissionais expertos foi enviada uma carta convite pelo pesquisador principal do estudo via e-mail com a apresentação do estudo, o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) com a opção de concordar ou não em participar desta pesquisa. E um *link* para acesso ao formulário de validação de conteúdo e aparência do manual (APÊNDICE B).

4.4.2 Coleta de dados

O formulário de validação de conteúdo e aparência do manual foi respondido pela plataforma *Google Forms* com as seguintes seções: na primeira a apresentação, na segunda o TCLE, na terceira informações para caracterizar o experto e na quarta o *link* para download gratuito do arquivo em PDF do manual

seguido das questões para a validação. Em cada domínio havia local para o experto sugerir adequações.

4.4.3 Análise dos dados

Os itens dos domínios foram avaliados por meio de uma escala tipo Likert em: 1-inadequado; 2-parcialmente inadequado; 3-adequado com sugestões; 4-totalmente adequado.

As respostas foram compiladas no software Microsoft Office Excel a fim de se obterem os dados estatísticos de Índice de Validade de Conteúdo (IVC), um método muito utilizado na área de saúde, que mede a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância com os itens apresentados. Para esse método emprega-se uma escala tipo Likert (ALEXANDRE; COLUCI, 2011).

O escore do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) foi calculado por meio da proporção de concordância dos itens que foram considerados adequado (marcados por “3” ou “4”) pelos especialistas nas duas rodadas de avaliações. Foi calculado o IVC para cada item dos domínios (I-IVC); o IVC do domínio/escala (S-IVC) e o IVC para todo o instrumento (T-IVC). As fórmulas para o cálculo dos escores foram:

- $I-IVC = \frac{\text{número de respostas marcados por "3" ou "4"}}{\text{número de respostas do item}}$
- $S-IVC = \frac{\text{soma dos I-IVC do domínio}}{\text{número de itens do domínio}}$
- $T-IVC = \frac{\text{soma dos I-IVC de todos os itens do instrumento}}{\text{número total de itens do instrumento}}$

O corte considerado aceitável do IVC foi de 0,8. Em geral os autores sugerem um valor mínimo de 0,8 considerando um valor excelente igual ou maior que 0,9 (ALEXANDRE; COLUCI, 2011) (YUSOFF, 2019).

Foi calculado a porcentagem de concordância dos juízes sobre a relevância e a recomendação do uso do guia para a prática clínica dos enfermeiros.

$$\text{Concordância} = \frac{\text{número de juízes que concordam}}{\text{número total de juízes}} \times 100$$

A avaliação qualitativa do manual foi realizada onde os expertos relataram sugestões para melhorar os domínios considerados “adequados com sugestões”, “parcialmente inadequados” e “inadequados”.

As sugestões dos expertos orientaram as decisões sobre as revisões ou rejeições de itens. Após sugestões propostas pelos expertos o manual foi revisado até se chegar a versão final, apresentada nessa pesquisa.

4.5 Etapa IV: Construção do algoritmo para uso de laser em feridas

A partir do levantamento de conteúdo com pesquisas bibliográficas para a elaboração do “Manual: laser no tratamento de feridas” realizou-se a construção de uma síntese decisória para enfermeiros sobre o uso do laser de baixa intensidade em feridas no formato de algoritmo.

Os algoritmos são compostos por uma sequência de ações guiadas por decisões até que um objetivo claro seja alcançado. São instrumentos frequentemente utilizados na área de saúde que podem ser utilizados na prática clínica (NEUMANN *et al.*, 2021).

Na construção do algoritmo utilizou-se o software *Microsoft Office Word* para esboço da ideia e posteriormente e o software *Lucidchart* para a estruturação dos passos decisórios.

O algoritmo para uso do laser em feridas por enfermeiros foi dividido em: algoritmo de indicação do laser vermelho de baixa intensidade e algoritmo de tipo de terapia e dosimetria do laser vermelho de baixa intensidade.

O algoritmo orienta a decisão do enfermeiro em indicar, contraindicar ou adiar a aplicação do laser, como também a terapia e dosimetria recomendada de acordo com a avaliação das características da ferida

4.6 Etapa V: Validação do algoritmo

A validação do algoritmo foi realizada utilizando o instrumento “*Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation*” - AGREE-II, ferramenta que avalia o rigor metodológico e a transparência das informações com que uma diretriz clínica é

desenvolvida. É composto por 23 itens distribuídos em seis domínios (Quadro 4). Além de uma pontuação global de um a sete pontos (AGREE NEXT STEPS CONSORTIUM, 2009) (KHAN; STEIN, 2014).

Quadro 4: Domínios e itens para validação do algoritmo. Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (AGREE II). Teresina (PI), Brasil, 2022.

Domínios	Itens
1-Escopo e Finalidade	1. O(s) objetivo(s) geral(is) da(s) diretriz(es) está(ão) especificamente descrito(s)
	2. A(s) questão(ões) de saúde coberta(s) pela diretriz está(ão) especificamente descrita(s)
	3. A população (pacientes, público etc.) a quem a diretriz se destina está especificamente descrita
2-Envolvimento das partes interessadas	4. A equipe de desenvolvimento da diretriz inclui indivíduos de todos os grupos profissionais relevantes
	5. Procurou-se conhecer as opiniões e preferências da população-alvo (pacientes, público etc.).
	6. Os usuários-alvo da diretriz estão claramente definidos.
3-Rigor do desenvolvimento	7. Foram utilizados métodos sistemáticos para a busca de evidências.
	8. Os critérios para a seleção de evidências estão claramente descritos
	9. Os pontos fortes e limitações do corpo de evidências estão claramente descritos.
	10. Os métodos para a formulação das recomendações estão claramente descritos.
	11. Os benefícios, efeitos colaterais e riscos à saúde foram considerados na formulação das recomendações.
	12. Existe uma relação explícita entre as recomendações e as evidências que lhe dão suporte.
	13. A diretriz foi revisada externamente por experts antes da sua publicação.
4-Clareza da apresentação	14. Um procedimento para atualização da diretriz está disponível.
	15. As recomendações são específicas e sem ambiguidade.
	16. As diferentes opções de abordagem da condição ou problema de saúde estão claramente apresentadas
5-Aplicabilidade	17. As recomendações-chave são facilmente identificadas.
	18. A diretriz descreve os fatores facilitadores e as barreiras para a sua aplicação.
	19. A diretriz traz aconselhamento e/ou ferramentas sobre como as recomendações podem ser colocadas em prática
	20. Foram consideradas as potenciais implicações quanto aos recursos decorrentes da aplicação das recomendações.
6-Independência editorial	21. A diretriz apresenta critérios para o seu monitoramento e/ou auditoria
	22. O parecer do órgão financiador não exerceu influência sobre o conteúdo da diretriz.
	23. Foram registrados e abordados os conflitos de interesse dos membros da equipe que desenvolveram a diretriz.

Fonte: KHAN; STEIN, 2014

4.6.1 Identificação e seleção dos juízes

A validação do algoritmo foi realizada por enfermeiros especialistas em estomaterapia com experiência na utilização do laser de baixa intensidade no tratamento de feridas.

Os expertos foram recrutados pelo grupo de avaliadores do “Manual: laser no tratamento de feridas”; foi enviada uma carta convite pelo pesquisador principal do estudo via e-mail com a apresentação do estudo, o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) com a opção de concordar ou não em participar da pesquisa.

Recomenda-se que para validação de uma diretriz clínica seja avaliada por pelo menos dois, e preferencialmente, quatro avaliadores, de forma a aumentar a confiabilidade da avaliação (AGREE NEXT STEPS CONSORTIUM, 2009). Desse modo foi realizada por quatro enfermeiros especialistas com experiência na utilização do laser.

4.6.2 Coleta de dados

O formulário de validação do algoritmo foi respondido pela plataforma Google Forms com as seções: apresentação, TCLE, informações para caracterizar o experto e *link* para *download* gratuito do arquivo em PDF do algoritmo produzido do formulário para a validação, em cada domínio o experto pôde sugerir adequações (APÊNDICE C).

4.6.3 Análise de dados

Cada item foi avaliado em uma escala do tipo Likert com pontos de um a sete. Para este estudo utilizou-se: 1 (discordo totalmente); 2 (concordo fracamente); 3 (concordo parcialmente +); 4 (concordo parcialmente ++); 5 (concordo parcialmente +++); 6 (concordo quase totalmente) e 7 (concordo totalmente).

Cada domínio possui uma dimensão única da qualidade da diretriz; as pontuações dos seis domínios são independentes e não foram agregadas em um único índice de qualidade. Para cada domínio foi calculado o índice de qualidade com a soma de todos os pontos dos itens individuais do domínio e padronizando o total, como uma porcentagem sobre a pontuação máxima possível para esse domínio; podendo variar de 0 a 100% conforme a relação entre a pontuação obtida e a pontuação máxima que pode ser alcançada (AGREE NEXT STEPS CONSORTIUM, 2009).

$$\text{Índice de qualidade} = \frac{\text{pontuação obtida} - \text{pontuação mínima possível}}{\text{pontuação máxima possível} - \text{pontuação mínima possível}} \times 100$$

Embora os escores de domínio sejam úteis para comparar diretrizes e atestar se uma diretriz deve ser recomendado para uso, o instrumento AGREE II não contém as pontuações mínimas dos domínios ou padrões de pontuações em domínios para diferenciar entre alta qualidade e baixa qualidade.

Nesse estudo, conforme relatado em estudos anteriores (CHIAPPINI et al., 2017), considerou-se o valor >60% como índice de qualidade suficiente e o valor >80% como um alto índice de qualidade.

A avaliação global da diretriz foi pontuada pelos expertos em uma escala de um a sete com: 1-Qualidade mais baixa possível, 2- Qualidade baixa, 3- Qualidade média +, 4- Qualidade média ++, 5- Qualidade média +++, 6-Qualidade alta, 7- Qualidade máxima possível.

Ao final da avaliação o experto recomendou ou não o uso da diretriz.

4.7 Aspectos Éticos

O projeto do estudo metodológico de produção e validação de tecnologia foi apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Piauí, tendo como número de parecer:5.237.808 e CAAE:55444422.0.0000.5209 (ANEXO A).

Ressalta-se que foram seguidos todos os preceitos éticos que envolvem pesquisas com seres humanos regulamentados pela Resolução 466 de 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os riscos para os participantes foram os relacionados ao constrangimento ou desconforto em expor determinadas informações pessoais, no entanto, foi enfatizado que o anonimato e sigilo das informações em todas as fases da pesquisa, as respostas foram visualizadas somente entre o participante e os pesquisadores. E garantido a divulgação do resultado em veículos de informação científica, mas resguardando o anonimato dos participantes.

Como também o risco de cansaço ou fadiga, para evitar ou reduzir esse risco participante teve um prazo de até 15 dias para enviar as respostas, realizando em seu melhor horário disponível com a opção de continuar em um outro momento.

Foi assegurado ao participante o direito de desistir da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade ou ônus. Como também não houve despesas por parte dos participantes durante a pesquisa. E caso existisse danos decorrentes da participação tem direito à indenização.

A pesquisa não trouxe benefícios diretos aos participantes. No entanto, os benefícios indiretos estão relacionados ao desenvolvimento de tecnologia para o uso do laser na cicatrização de feridas que poderá contribuir com a qualificação dos enfermeiros. E conseqüentemente melhorar a assistência às pessoas com feridas.

5 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados segundo o que foi produzido em cada etapa da pesquisa: revisão de literatura, elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas, validação de conteúdo e aparência do manual, construção do algoritmo para uso do laser em feridas e validação do algoritmo.

5.1 Etapa I: Revisão de literatura

Os resultados obtidos na etapa de revisão de literatura deram origem a dois manuscritos intitulados: “*Sistemas computacionais para auxílio na cicatrização de feridas: revisão de escopo*” e “*Dosimetria do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas: revisão integrativa*”.

Ambos foram submetidos para publicação em periódico classificado como Qualis B1.

5.1.1 Revisão de escopo

Os 49 artigos que compuseram a amostra final da revisão de escopo sobre sistemas computacionais para cicatrização de feridas. Os artigos estão apresentados em ordem cronológica composta por ano de publicação, autores, título, tipo de estudo e uma breve apresentação do sistema computacional (Quadro 5).

Quadro 5. Caracterização dos artigos da revisão de escopo segundo ano de publicação, autores, título, tipo de estudo e uma breve apresentação do sistema computacional para cicatrização de feridas. Teresina (PI), Brasil 2022.

Ano	Autores	Título	Tipo de estudo	Sistema computacional
2013	Rodrigues et al.	Mobile health platform for pressure ulcer monitoring with electronic health record integration	Metodológico	Plataforma web e mobile de uso profissional para monitoramento de úlcera por pressão
2014	Berchiolla et al.	Predicting severity of pathological scarring due to burn injuries: a clinical decision making tool using Bayesian networks	Coorte retrospectivo	Plataforma web de uso profissional para monitoramento de risco de cicatriz hipertrófica em queimaduras
2015	Wang et al.	Smartphone-based wound assessment system for patients with diabetes	Metodológico	Plataforma mobile de uso paciente para avaliação de ferida diabéticas
2015	Wang et al.	An automatic assessment system of diabetic foot ulcers based on wound area determination, color segmentation, and healing score evaluation	Metodológico	Plataforma web, mobile e desktop de uso profissional para avaliação de feridas em pé diabético
2015	Parmanto et al.	Development of mHealth system for supporting self-management and remote consultation of skincare	Metodológico	Plataforma web e mobile de uso profissional/paciente para comunicação sobre cuidados com feridas
2016	Ye et al.	A telemedicine wound care model using 4G with smart phones or smart glasses: A pilot study	Observacional – projeto-piloto	Plataforma web e mobile de uso profissional/paciente para comunicação entre o profissional e o paciente sobre cuidados com feridas
2016	Jun et al.	A mobile application for wound assessment and treatment: Findings of a user trial	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para orientar uma ideia prática de tratamento de feridas com seleção de curativos
2016	Tibes et al.	Image processing in mobile devices to classify pressure injuries	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para classificação de lesão por pressão através do processamento de imagens da ferida
2017	Sirazitdinova et al.	3D documentation of chronic wounds using low-cost mobile devices	Metodológico	Plataforma mobile e desktop de uso profissional para avaliação de feridas
2017	Ciancio et al.	MowA®: A simple and economic way of monitoring chronic wounds outcome with your mobile devices	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para análise de feridas e sugestões de tratamento
2017	Kiefer et al.	Image acquisition and planimetry systems to develop wounding techniques in 3D wound model	Metodológico	Plataforma web de uso profissional para mensuração de feridas e cálculo da área por imagens

2017	Seat et al.	A prospective trial of interrater and intrarater reliability of wound measurement using a smartphone app versus the traditional ruler	Prospectivo	Plataforma mobile de uso profissional para mensuração de feridas
2017	Cao et al.	Combining telemedicine and a mobile wound care app	Observacional – projeto-piloto	Plataforma mobile de uso paciente para mensuração de feridas e documentação pela captura de imagens
2017	Khong et al.	Evaluating an iPad app in measuring wound dimension: A pilot study	Observacional prospectivo	Plataforma mobile de uso profissional para mensuração de feridas pela análise de imagem
2017	Salomé et al.	Multimedia application in a mobile platform for wound treatment using herbal and medicinal plants	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para tratamento de feridas com plantas medicinais
2017	Jaspers et al.	The FLIR ONE thermal imager for the assessment of burn wounds: Reliability and validity study	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para avaliação de feridas de queimaduras
2018	Nair et al.	Increasing productivity with smartphone digital imagery wound measurements and analysis	Observacional prospectivo	Plataforma mobile de uso profissional e paciente para mensuração de feridas a partir de imagens digitais ao fotografar, documentar e medir.
2018	Pak et al.	A smartphone-based teleconsultation system for the management of chronic pressure injuries	Ensaio clínico	Plataforma mobile e web de uso paciente para avaliação de lesão por pressão
2018	Foltynski et al.	Ways to increase precision and accuracy of wound area measurement using smart devices: Advanced app Planimator	Estudo comparativo	Plataforma mobile de uso profissional para mensuração de feridas
2018	Jordan et al.	An mHealth app for decision-making support in wound dressing selection (WounDS): protocol for a user-centered feasibility study	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para escolha de coberturas para o tratamento de feridas
2018	Cunha J et al.	Computational system applied to mobile technology for evaluation and treatment of wounds	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para tratamento de feridas
2018	Cunha D et al.	Construction of a multimedia application in a mobile platform for wound treatment with laser Therapy	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para uso de laser de baixa intensidade em feridas
2018	Salomé et al.	Developing a mobile app for prevention and treatment of pressure injuries	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para tratamento e prevenção de lesão por pressão
2018	Garcia-Zapirain et al.	Efficient use of mobile devices for quantification of pressure injury images	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para avaliação de lesão por pressão por imagens da ferida
2018	Garcia et al.	Expert outpatient burn care in the home through mobile health technology	Coorte retrospectivo	Plataforma web de uso profissional e paciente para monitoramento de feridas de queimaduras

2018	Gunter et al.	Feasibility of an image-based mobile health protocol for postoperative wound monitoring	Ensaio clínico	Plataforma mobile de uso paciente para monitoramento de feridas pós-operatórias usando imagens
2019	Scheper et al.	A mobile app for postoperative wound care after arthroplasty: Ease of use and perceived usefulness	Coorte prospectivo	Plataforma mobile de uso paciente para monitoramento de ferida pós-operatória de artroplastia
2019	Van Rijswijk	Computer-assisted wound assessment and care education program in registered nurses	Descritivo prospectivo	Plataforma web de uso profissional para ensino interativo sobre feridas e curativos
2019	Au et al.	Time-saving comparison of wound measurement between the ruler method and the swift skin and wound app	Estudo comparativo	Plataforma mobile de uso profissional para mensuração de feridas
2019	Shi et al.	Towards algorithm-enabled home wound monitoring with smartphone photography: A hue-saturation-value colour space thresholding technique for wound content tracking	Estudo de Caso	Plataforma mobile de uso paciente para monitoramento domiciliar da cicatrização de feridas através da captura e análise de imagens
2019	Dong et al.	WoundCareLog APP - A new application to record wound diagnosis and healing	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para monitoramento da cicatrização com registro de diagnóstico e tratamento de feridas
2019	Jiang et al.	A roadmap for automatic surgical site infection detection and evaluation using user-generated incision images	Metodológico	Plataforma mobile de uso paciente para monitoramento de infecção em feridas cirúrgicas por imagem
2019	Branco et al.	Aplicativo móvel de processamento de imagens digitais para classificação automática de tecidos de lesões por pressão	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para classificação de lesão por pressão ao identificar os tipos de tecidos presentes na lesão por imagem
2019	Hsu et al.	Chronic wound assessment and infection detection method	Metodológico	Plataforma web e mobile de uso profissional para monitoramento de infecção em feridas operatórias
2019	Achala et al.	Developing and implementing a wound care app to support best practice for community nursing	Metodológico	Plataforma web e mobile de uso profissional para tratamento de feridas com escolha de produtos
2019	Tolins et al.	Wound care follow-up from the emergency department using a mobile application: A pilot study	Coorte prospectivo	Plataforma mobile de uso do paciente para monitoramento de feridas pós-operatórias de um serviço de urgência
2020	Kim et al.	Utilization of smartphone and tablet camera photographs to predict healing of diabetes-related foot ulcers	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para avaliação de feridas em pé diabético pelo processamento de cor e textura pelas imagens das feridas para prevê uma eventual cura ou infecção
2020	Maddah et al.	Use of a smartphone thermometer to monitor thermal conductivity changes in diabetic foot ulcers: A pilot study	Ensaio clínico	Plataforma mobile de uso profissional e paciente para medir temperatura dos tecidos na ferida em pé diabético

2020	Song et al.	A novel point-of-care solution to streamline development of local wound care formularies	Metodológico	Plataforma web de uso profissional para registro do atendimento profissional a pessoas com feridas
2020	Chang et al.	The impact of an mHealth app on knowledge, skills and anxiety about dressing changes: A randomized controlled trial	Prospectivo randomizado controlado	Plataforma mobile de uso do paciente para informações de troca de curativos
2020	Carmichael et al.	Triage and transfer to a regional burn center-impact of a mobile phone app	Coorte retrospectivo	Plataforma mobile de uso profissional para triagem e transferência de pacientes com queimaduras
2021	Cazzolato et al.	The UTrack framework for segmenting and measuring dermatological ulcers through telemedicine	Metodológico	Plataforma mobile de uso paciente para monitoramento de evolução da cicatrização por medir, armazenar, visualizar resultados, acompanharem a evolução da cicatrização ao longo de um período
2021	Kaile et al.	Development of a smartphone-based optical device to measure hemoglobin concentration changes for remote monitoring of wounds	Metodológico	Plataforma mobile de uso do paciente para monitoramento remoto das mudanças de oxigenação do tecido de feridas em pé diabético por fornecer medições fisiológicas de tecidos em termos de mapas de concentração de hemoglobina
2021	Chan et al.	Clinical validation of an artificial intelligence-enabled wound imaging mobile application in diabetic foot ulcers	Transversal prospectivo	Plataforma web e mobile de uso profissional para mensuração de feridas em pé diabético
2021	Kuang et al.	Assessment of a smartphone-based application for diabetic foot ulcer measurement	Ensaio clínico	Plataforma mobile de uso profissional para mensuração de área de superfície, profundidade e volume de feridas por fotografia das feridas em pé diabético
2021	Zhang et al.	Development and clinical uses of a mobile application for smart wound nursing management	Ensaio clínico	Plataforma mobile de uso profissional para monitoramento da evolução da cicatrização
2021	Do Khac et al.	mHealth app for pressure ulcer wound assessment in patients with spinal cord injury: Clinical validation study	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para mensuração e cálculo da área de lesão por pressão
2021	Colodetti et al.	Mobile application for the management of diabetic foot ulcers	Metodológico	Plataforma mobile de uso profissional para tratamento de feridas em pé diabético
2021	Ohr et al.	What gets measured gets noticed. Tracking surgical site infection post caesarean section through community surveillance: A post intervention study protocol	Protocolo de estudo de coorte prospectivo	Plataforma web de uso paciente para monitoramento de infecção de ferida pós-operatória de cesariana

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Nessa revisão investigou-se aspectos sobre os sistemas computacionais para auxílio à cicatrização de feridas. Os itens foram: usuário do sistema, área profissional de aplicação do sistema, plataforma de distribuição, linguagem de programação do sistema, inovação na assistência e finalidade do sistema.

Dos artigos da revisão 32 (65%) apresentaram como usuário do sistema computacional o profissional; 12 (25%) destinados para pacientes e cinco (10%) para ambos, profissional e paciente. Com relação à área profissional para a qual o sistema é direcionado, a medicina foi mais mencionada 21 artigos (43%), seguida da enfermagem por 14 artigos (29%), oito estudos (16%) citavam ambas as áreas; e seis (12%) não citaram a área profissional (Tabela 1).

Tabela 1: Usuário e área profissional dos sistemas computacionais para cicatrização de feridas. Teresina (PI), Brasil 2022

USUÁRIO DO SISTEMA			ÁREA PROFISSIONAL		
USUÁRIO	N	%	ÁREA	N	%
Profissional	32	65	Medicina	21	43
Paciente	12	25	Enfermagem	14	29
Profissional e Paciente	5	10	Medicina e Enfermagem	8	16
			Não relado	6	12

Fonte: Elaborada pela pesquisadora

A maioria dos estudos, 34 (70%), citaram sistemas com a plataforma de distribuição mobile; seguidos de sete artigos (14%) mobile e web; seis (12%) apenas web; dois (2%) mobile e desktop e mais dois (2%) mobile, desktop e web. No entanto as informações mais técnicas, como linguagem de programação, não foram referidas na grande maioria dos artigos, totalizando 47 trabalhos (96%) sem essa informação com somente dois artigos (4%) relataram programação em Java (Tabela 2)

Tabela 2: Plataforma de distribuição e linguagem de programação dos sistemas computacionais para cicatrização de feridas. Teresina (PI), Brasil 2022.

PLATAFORMA DE DISTRIBUIÇÃO			LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO		
PLATAFORMA	N	%	PROGRAMAÇÃO	N	%
Mobile	34	70	Não relado	47	96
Mobile e Web	7	14	Java	2	4
Web	6	12			
Mobile e Desktop	2	2			
Mobile, Desktop, Web	2	2			

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Inovação na assistência a pessoas com feridas a partir do uso do sistema computacional foi relatada em 45 artigos (90%), com isso percebe-se que o uso de ferramenta para apoio à prática clínica do profissional pode melhorar o atendimento possibilitando inclusive mais segurança no processo decisório do cuidado prestado.

Diversas finalidades dos sistemas computacionais foram observadas: monitoramento da evolução do processo de cicatrização 14 artigos (29%), mensuração da ferida 10 artigos (21%), escolha de tratamento 8 artigos (16%), avaliação da ferida 7 artigos (14%); para a comunicação paciente/profissional sobre o tratamento das feridas, classificação dos estágios de lesão por pressão e informativo sobre cuidados com feridas 2 artigos (4%) de cada. Com a finalidade de medir a temperatura da lesão, registrar o atendimento do profissional a pessoas com feridas, realização de triagem com encaminhamento a serviço de referência e uso do laser de baixa intensidade em feridas em 1 artigo de cada (4%) (Tabela 3).

Tabela 3: Finalidades dos sistemas computacionais na cicatrização de feridas. Teresina (PI), Brasil 2022.

FINALIDADE	N	%
Monitoramento	14	29
Mensuração	10	21
Tratamento	08	16
Avaliação	07	14
Comunicação Paciente e Profissional	02	04
Classificação de Lesão por Pressão	02	04
Informativo	02	04
Medir Temperatura da Lesão	01	02
Registro do Atendimento	01	02
Triagem e Encaminhamento a Serviço de Referência	01	02
Uso do Laser de Baixa Intensidade	01	02

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Sobre sistemas voltados para o laser de baixa intensidade, houve escassez de estudos, sendo encontrado apenas uma artigo; a partir disso, verifica-se lacunas no desenvolvimento de aplicações para essa finalidade. Certamente as soluções computacionais podem avançar no apoio ao profissional em utilizar o laser de baixa intensidade no tratamento de feridas.

5.1.2 Revisão integrativa

Seis artigos compuseram a amostra final da revisão integrativa sobre a dosimetria do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas.

Em relação ao ano de publicação, o ano de 2017 foi o mais prevalente, com duas publicações. O Brasil foi o país com maior número de publicação, totalizando três estudos. Destaca-se que todos os estudos incluídos foram ensaios clínicos randomizados, com nível de evidência 1b. (Quadro 6).

O tamanho da amostra dos estudos variou de 18 a 87 pessoas, com faixa etária de 18 a 87 anos. A respeito das etiologias das lesões tratadas com o laser, a úlcera diabética foi a mais evidente em três estudos, seguida da úlcera venosa em dois e das lesões de área doadora de enxerto de pele em um estudo (Quadro 7).

A mais predominantes nos estudos foram as úlceras venosas e diabéticas, as quais apresentam elevados índices de complicações no curso da cicatrização. Isso mostra a importância da utilização de terapias complementares na assistência a esses pacientes, como o uso do laser de baixa intensidade.

Em relação ao tipo de terapia do laser empregada, a fotobiomodulação foi aplicada em todos os estudos. Sobre a técnica de aplicação, prevaleceu a técnica pontual com contato em quatro estudos. Os parâmetros dosimétricos encontrados foram: comprimento de onda entre 632,8 e 12.670 nanômetros (nm) e potência entre 10 e 200 miliwatts (mW). A densidade de energia, chamada de dose, apresentada nos estudos foi em uma janela terapêutica de 1 e 6 J/cm². O intervalo entre as aplicações ficou em torno de em um intervalo de 48h, em média com duas e três vezes na semana até a cicatrização da ferida. Cinco estudos identificaram resultado satisfatório com o uso do laser na cicatrização das feridas tratadas (Quadro 7)

Nessa perspectiva, a maioria dos estudos identificaram a eficácia do uso do laser de baixa intensidade na cicatrização de feridas, exceto um dos estudos. Os efeitos mais relevantes foram a diminuição da área da lesão, melhor reparação tecidual e diminuição do tempo de cicatrização, além de reduzir a dor e o desconforto local. Portanto a terapia com laser de baixa intensidade para a cicatrização de feridas foi considerada efetiva nessa revisão.

Quadro 6 – Caracterização dos artigos da revisão integrativa segundo autores, ano de publicação, periódico, local do estudo, título do artigo, tipo de estudo e nível de evidência. Teresina, Brasil 2022.

Estudo	Autores e ano	Periódico	Local do estudo	Título do artigo	Tipo de estudo	NE
E1	Bavaresco e Lucena, 2022	Revista Brasileira de Enfermagem	Brasil	Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de úlcera venosa: ensaio clínico randomizado	Ensaio clínico randomizado	1b
E2	Wadee et al., 2021	Physical Therapy Reviews	Egito	Low-level laser therapy (photobiomodulation) versus hyperbaric oxygen therapy on healing of chronic diabetic foot ulcers: a controlled randomized trial	Ensaio clínico randomizado controlado	1b
E3	Santos et al., 2018	Photomedicine and laser surgery	Brasil	Effects of low-power light therapy on the tissue repair process of chronic wounds in diabetic feet	Ensaio clínico randomizado prospectivo	1b
E4	Vitse et al., 2017	The International Journal of Lower Extremity Wounds	França	A double-blind, placebo-controlled randomized evaluation of the effect of low-level laser therapy on venous leg ulcers	Ensaio clínico randomizado prospectivo duplo-cego	1b
E5	Vaghardoost et al., 2017	Lasers in Medical Science	Irã	Effect of low-level laser therapy on the healing process of donor site in patients with grade 3 burn ulcer after skin graft surgery (a randomized clinical trial)	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	1b
E6	Feitosa et al., 2015	Acta Cirúrgica Brasileira	Brasil	Effects of the low-level laser therapy (LLLT) in the process of healing diabetic foot ulcers	Ensaio clínico randomizado controlado	1b

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Quadro 7. Caracterização dos artigos da revisão integrativa segundo tamanho da amostra, idade da população, etiologia da lesão, tipo de terapia, técnica de aplicação, densidade de energia, intervalo e resultados obtidos. Teresina, Brasil 2022.

Estudo	Tamanho da amostra/ Idade da população	Etiologia da lesão	Tipo de terapia / Técnica de aplicação	Comprimento de onda(nm) e potência (mw)	Densidade de energia (dose)	Intervalo entre as aplicações e tempo de terapia	Resultados
E1	40 Mais de 18 anos	Úlcera venosa	Fotobiomodulação Pontual com contato	660nm; 30mW	1 a 3 J/cm ²	Intervalo não especificado. 16 semanas de acompanhamento	O grupo que recebeu aplicação de laser de baixa potência apresentou maior número de úlceras cicatrizadas em menos tempo, com melhor tecido epitelial quando comparado ao grupo controle
E2	75 40 a 65 anos	Úlcera crônica em pé diabético	Fotobiomodulação Pontual com contato	Cluster: 850nm;200mw 12.670nm;10mw 8.880nm;25mw 8.950nm-;15mw	4 J/cm ²	3 vezes por semana (em dias alternados) 6 semanas consecutivas.	Tanto a laserterapia quanto o oxigenoterapia hiperbárica aceleram a cicatrização mas a laserterapia foi mais favorável na diminuição do tamanho da úlcera
E3	18 30 a 59 anos	Úlceras em pé diabético	Fotobiomodulação Pontual com contato	660nm; 30mw	6 J/cm ²	48/48 horas por 4 semanas	O uso do laser em feridas crônicas em pé diabético demonstrou eficácia na progressão do processo de reparo tecidual em um curto período
E4	24 43 a 87 anos	Úlcera venosa de perna	Fotobiomodulação Não especificada	635nm; 17,5mw	2,95 J/cm ²	2x por semana por 12 semanas	Não obteve efeitos significativos no fechamento ou na área da úlcera em comparação do grupo laser com placebo. Mas a dor da úlcera foi significativamente reduzida
E5	18 Não especificado	Área doadora de enxerto de pele	Fotobiomodulação Pontual com contato	650nm; 150mW	2 J/cm ²	Em 0, 3, 5 e 7 dias de pós operatório	O tamanho da área doadora reduziu em ambos os grupos no dia 7 e essa redução foi significativamente maior no grupo laser
E6	16 Não especificado	Úlcera em pé diabético	Fotobiomodulação Pontual sem contato	632,8nm; 30 mW	4 J/cm ²	Em dias alternados. Total 12 aplicações	Houve diminuição significativa do tamanho da ferida em relação ao grupo controle. A dor foi relatada como tendo uma melhora intensa

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

5.2 Etapa II: Elaboração do manual para uso do laser no tratamento de feridas

Foi construído o manual intitulado “*Manual: Laser no Tratamento de Feridas*”, uma tecnologia educacional leve-dura, que tem por finalidade orientar enfermeiros para o uso do laser de baixa intensidade no tratamento de feridas. O manual possui uma sequência de conteúdo descrita em um total de 33 páginas.

O conteúdo foi dividido em sete capítulos: física do laser, classificação e normas de biossegurança, interação do laser de baixa intensidade com os tecidos biológicos, parâmetros associados a laserterapia, laserterapia para cicatrização de feridas, indicações e contraindicações, aplicando a laserterapia. Como também as referências utilizadas (Figura 8).

Para a elaboração do conteúdo do manual selecionou-se livros e artigos sobre a temática que foram referenciados no texto (Quadro 8)

Figura 8: Sumário dos capítulos do “Manual: Laser no Tratamento de feridas”

SUMÁRIO		SUMÁRIO
1	FÍSICA DO LASER	5
	1.1 EMISSÃO DE LUZ	5
	1.2 RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA	7
	1.3 O QUE É LASER?	8
	1.4 CARACTERÍSTICAS DA LUZ LASER	9
2	CLASSIFICAÇÃO E NORMAS DE BIOSSEGURANÇA	10
3	INTERAÇÃO DO LASER DE BAIXA POTÊNCIA COM OS TECIDOS BIOLÓGICOS	11
4	PARÂMETROS ASSOCIADOS A LASERTERAPIA	14
	4.1 COMPRIMENTO DE ONDA	15
	4.2 POTÊNCIA E ENERGIA	15
	4.3 DENSIDADE DE POTÊNCIA OU IRRADIÂNCIA	16
	4.4 DENSIDADE DE ENERGIA OU FLUÊNCIA	16
	4.5 TEMPO	16
5	LASERTERAPIA PARA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS	17
	5.1 TERAPIA FOTOBIMODULAÇÃO	18
	5.2 TERAPIA FOTODINÂMICA	19
6	INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES	21
7	APLICANDO A LASERTERAPIA	22
8	REFERÊNCIAS	29

Quadro 8: Seleção de conteúdo para elaboração do manual para cada capítulo com justificativa e autores / título. Teresina (PI), Brasil 2022.

Capítulo	Justificativa	Autores / Título
1-Física do Laser	Para a compreensão da terapêutica é importante o enfermeiro ter conhecimento sobre os fundamentos físicos da luz e do laser com conceitos básicos relacionados à radiação luminosa e componentes do laser.	-CATORZE M.G / Laser: fundamentos e indicações em dermatologia -CAVALCANTI T.M et al / Knowledge of the physical properties and interaction of laser with biological tissue in dentistry. -MARQUES P.E; MENDONÇA F / O LASER na Biologia -SANTANA F.B; SANTOS P.J.S / Espectroscopia e modelos atômicos: uma proposta para a discussão de conceitos de Física Moderna no Ensino Médio. Caderno Brasileiro de Ensino de Física.
2-Classificação e Normas de Biossegurança	Para uma aplicação segura para o enfermeiro e o paciente é necessário o conhecimento das medidas necessárias para a eliminação ou minimização dos riscos inerentes à aplicação do laser	-CASAROTTO R.A. et al / Transmissão do laser de baixa potência através de filmes plásticos de PVC. -KALIL C.L.P.V.; CAMPOS V.B. / Manual prático de laser e outras fontes de energia eletromagnética na dermatologia.
3-Interação do Laser de Baixa Intensidade com os Tecidos Biológicos	A ação terapêutica do laser de baixa intensidade é baseada nos fenômenos decorrentes da absorção da luz pelos tecidos, portanto o enfermeiro para utilizar o laser necessita desse conhecimento	-MOSCA R.C. et al / Photobiomodulation Therapy for Wound Care: A Potent, Noninvasive, Photoceutical Approach -KARU T. / Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. - KARU T. / Molecular mechanism of therapeutic effect of low-intensity laser radiation. -KARU T. et al / Photobiological modulation of cell attachment via cytochrome c oxidase.
4-Parâmetros Associados a Dosimetria	O laser apresenta-se eficaz com a possibilidade de beneficiar muitas pessoas que sofrem com problemas de cicatrização. No entanto o sucesso ou fracasso da terapia depende de determinados fatores como: potência, dosagem, tempo e intervalo entre as sessões. Esses são conhecidos como parâmetros associados a dosimetria	-FREITAS L.F.; HAMBLIN M.R. / Proposed Mechanisms of Photobiomodulation or Low-Level Light Therapy. IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics -FERREIRA A.G.A. / Aplicação do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização de ferida cirúrgica: padronização dos parâmetros dosimétricos.

<p>5-Laserterapia para Cicatrização de Feridas</p>	<p>O laser de baixa intensidade tem sido muito utilizado como para auxiliar na cicatrização de feridas pela capacidade de acelerar o processo de reparação tecidual. O conhecimento da terapêutica pelos enfermeiros pode promover melhoria na qualidade de vida das pessoas com feridas complexas.</p>	<p>-BAVARESCO T. et al. / Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. -LEAL E.C. et al. / Cicatrização de Feridas: O Fisiológico e o Patológico. -MAHMOUDI H. et al. / Antimicrobial photodynamic therapy: An effective alternative approach to control bacterial infections. -NICULESCU A.G.; GRUMEZESCU A.M. / Photodynamic therapy—an up-to-date review -REIS A.C. S. et al. / Interações do laser de baixa potência sobre as peroxirredoxinas no processo de reparo: revisão de literatura. -TARADAJ J. et al. / Effect of laser therapy on expression of angio-and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers.</p>
<p>6-Indicações e Contraindicações</p>	<p>Para garantir eficácia e segurança do uso do laser em feridas é imprescindível conhecer as indicações e as situações que contraindicam a terapêutica</p>	<p>-DALLES D.D.S. et al / Potencial genotóxico da laserterapia em prole de Rattus norvegicus (wistars). -ALENCAR F. S. J. / Effects of low-power light therapy on the tissue repair process of chronic wounds in diabetic feet. -HELMY Z.M. et al / Low-level laser therapy versus trunk stabilization exercises on sternotomy healing after coronary artery bypass grafting: a randomized clinical trial. -KUFFLER D. P /Photobiomodulation in promoting wound healing: A review -MACEDO S.P.R. et al / Efeitos da fotobiomodulação no tratamento de úlceras por pressão: Revisão integrativa. -NICULESCU A.G.; GRUMEZESCU A.M. / Photodynamic therapy—an up-to-date review. -NILFOROUSHZADEH M.A. et al / An open-label study of low-level laser therapy followed by autologous fibroblast transplantation for healing grade 3 burn wounds in diabetic patients. -ROBIJNS J.; LODEWIJCKX J.; MEBIS J. / Photobiomodulation therapy for acute radiodermatitis. -SALLES R.S.; DANTAS J.B.L.; MEDRADO A.R.A.P./ Uso da fotobiomodulação laser no tratamento de úlceras venosas: uma revisão sistemática. -VAGHARDOOST R. et al. / Effect of low-level laser therapy on the healing process of donor site in patients with grade 3 burn ulcer after skin graft surgery (a randomized clinical trial).</p>
<p>7-Aplicando a Laserterapia</p>	<p>Para a utilizar o laser de baixa intensidade o enfermeiro necessita de conhecimentos sobre avaliação do paciente e da ferida para definir terapia e dosimetria do tratamento como também da técnica de aplicação.</p>	<p>-BAVARESCO T. et al. / Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. -COUTINHO JÚNIOR N.F.L. et al / TIME wound assessment tool: interobserver agreement. -FERREIRA R.P et al / Aplicação da Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (aPDT) no tratamento de feridas: revisão de literatura. -FREITAS K.A.B. S. et al. / Efeitos da fotobiomodulação (laser de baixa intensidade) na cicatrização de feridas: revisão integrativa. -KRUPKA M. et al / Photodynamic therapy for the treatment of infected leg ulcers-a pilot study. -NICULESCU A.G.; GRUMEZESCU A.M. / Photodynamic therapy—an up-to-date review. -SANT'ANNA A.L.G.G. et al. Protocolo para avaliação e tratamento em feridas utilizando laser de baixa intensidade: Uma proposta.</p>

O texto possui fonte *Alternate Gothic2 BT* para títulos e destaques; fonte *Agency FB* para o texto corrido em letra de cor preta com fundo branco. As cores mais utilizadas no manual foram vermelho coral e azul bebê.

A capa do manual apresenta um enfermeiro com um equipamento de laser irradiando a luz laser vermelha, que é o comprimento de onda de luz visível utilizado na cicatrização de feridas, para que comunique claramente o objetivo do manual e desperte o interesse do leitor (Figura 9).

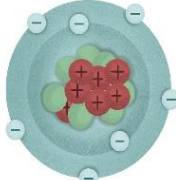

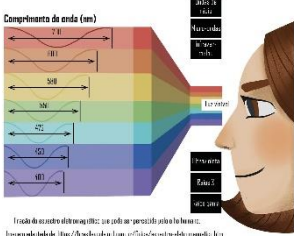
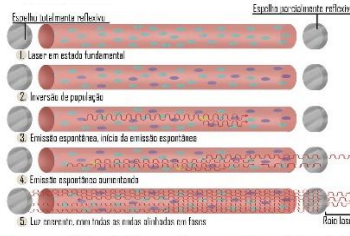
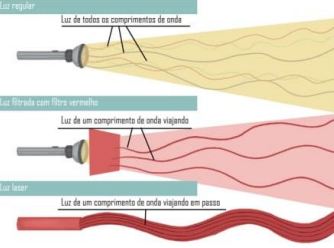
Figura 9: Capa do “Manual: Laser no Tratamento de feridas”



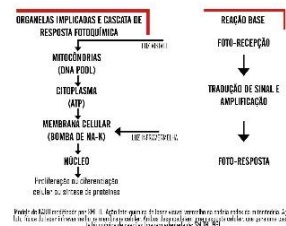
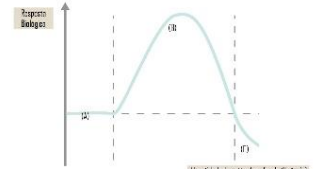
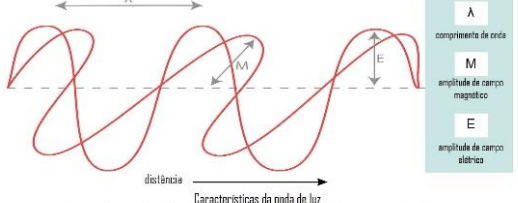
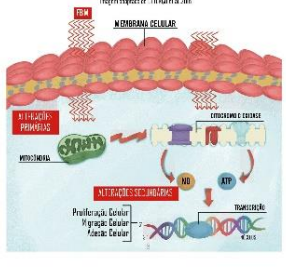


Para ilustrar e melhorar a compreensão do leitor o manual possui 17 imagens relacionadas à temática. As imagens foram colocadas próximas ao assunto a que se referiam e tonar o manual mais atrativo (Quadro 9).

O “Manual: Laser no Tratamento de Feridas” está apresentado em imagens no apêndice D.

Quadro 9: Imagens presentes no manual nos capítulos

Capítulo	Descrição	Imagem
1-Física do Laser	Modelo atômico de Bohr	 <p>Modelo atômico de Bohr de um átomo de hélio. Imagem adaptada de: Enciclopédia Britannica, Inc. 2012.</p>
	Esquema de emissão espontânea e emissão estimulada de luz	 <p>Esquema de emissão espontânea e emissão estimulada de luz. Imagem adaptada de: https://well-laser.com do texto: Emissão estimulada- o segredo do raio laser.</p>
	Fração de espectro eletromagnético que pode ser percebido pelo olho humano	 <p>Fração do espectro eletromagnético que pode ser percebido pelo olho humano. Imagem adaptada de: https://br.britannica.com/artigo/visao-e-fisiologia-da-visao.</p>
	Esquematização do funcionamento básico do laser	 <p>Esquematização do funcionamento básico do laser. Imagem adaptada de: Gênesis, L. 2016.</p>
	Diferença entre as ondas de luz comum e da luz laser	 <p>Diferença entre as ondas de luz comum e da luz laser.</p>

<p>2-Classificação e Normas de Biossegurança</p>	<p>Fotografia com utilização de óculos de proteção durante aplicação</p>	
<p>3-Interação do Laser de Baixa Intensidade com os Tecidos Biológicos</p>	<p>Fotografia de Tina Karu</p>	
	<p>Modelo de Karu. Ação fotoquímica do laser visível vermelho</p>	 <p>ORGANELAS IMPLICADAS E CASSETA DE RESPOSTA FOTOQUÍMICA</p> <p>RESPOSTA FOTOQUÍMICA</p> <p>MITOCONDRIAS (DNA PRDL) & CITOPLASMA (ATP)</p> <p>MEMBRANA CELULAR (BOMBA DE NA-K) & NÚCLEO</p> <p>Fortificação de colágeno e osteogênese, e, etc. ou, síntese de proteínas</p> <p>REACÃO BASE</p> <p>FOTO-RECEÇÃO</p> <p>TRADUÇÃO DE SINAL E AMPLIFICAÇÃO</p> <p>FOTO-RESPOSTA</p> <p><small>Modelo de Karu baseado em Karu, H. Aqueles efeitos de laser visível vermelho induzidos em tecidos biológicos são devidos à interação com organelas e células. Este modelo é baseado no modelo de Karu. Ações biológicas são desencadeadas por um processo de interação de luz com organelas e células. (Karu, H. 2002)</small></p>
<p>4-Parâmetros Associados a Dosimetria</p>	<p>Representação Esquemática da Lei de Arndt-Schult</p>	 <p>Resposta Biológica</p> <p>Dose</p> <p>Quantidade de radiação absorvida (Joules/cm²)</p> <p><small>Este modelo é baseado na Lei de Arndt-Schult, onde a resposta biológica é proporcional ao quadrado da dose de radiação absorvida. (Arndt, H. 1967; Schult, J. 1967)</small></p>
<p>4-Parâmetros Associados a Dosimetria</p>	<p>Onda de luz</p>	 <p>λ</p> <p>M</p> <p>E</p> <p>distância</p> <p>Características da onda de luz</p> <p>Imagem disponível em UIC Davis Library https://librefix.org Electromagnetic Radiation</p> <p>A comprimento de onda M amplitude do campo magnético E amplitude do campo elétrico</p>
<p>5-Laserterapia para Cicatrização de Feridas</p>	<p>Esquematização dos mecanismos de ação da fotobiomodulação</p>	 <p>MEMBRANA CELULAR</p> <p>MITOCONDRIAS PRIMARIAS</p> <p>MITOCONDRIAS SECUNDARIAS</p> <p>PROLIFERAÇÃO CELULAR</p> <p>MIGRAÇÃO CELULAR</p> <p>ANGIOGÊNESE</p> <p>REPARAÇÃO CELULAR</p> <p><small>Este diagrama ilustra os mecanismos de ação da fotobiomodulação, mostrando a interação da luz com a membrana celular, as mitocôndrias primárias e secundárias, e os processos de proliferação, migração e reparo celular. (Karu, H. 2002)</small></p>

	<p>Esquemática dos mecanismos de ação da terapia fotodinâmica</p>	
	<p>Tríade do mecanismo da terapia fotodinâmica</p>	
<p>7- Aplicando a Laserterapia</p>	<p>Representação da técnica pontual e de varredura</p>	
	<p>Representação da técnica pontual sem contato com o tecido (A); com leve contato com o tecido (B) e com contato com suave compressão no tecido (C).</p>	
	<p>Fotografia da aplicação da terapia fotobiomodulação</p>	
<p>Fotografia da aplicação da terapia fotodinâmica</p>		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

5.3 Etapa III: Validação de conteúdo e aparência do manual

5.3.1 Caracterização dos expertos

Para validação do “Manual: Laser no Tratamento de Feridas” a tecnologia foi submetida à apreciação por 13 enfermeiros especialistas em estomaterapia com no mínimo dois anos de experiência no uso do laser de baixa intensidade em feridas.

Os 13 expertos que integraram a amostra de avaliadores foram 12 do sexo feminino (92%) e um do sexo masculino (8%); idades entre 33 a 58 anos; atuando em diversos estados brasileiros: São Paulo (7), Piauí (2), Santa Catarina (2), Rio Grande do Sul (1) e Amazonas (1).

Ao caracterizar os expertos, quanto aos aspectos acadêmicos e profissional, identificou-se que a amostra foi composta por seis especialistas (46%), seis mestres (31%) e um doutora (8%). Sobre a atuação profissional 13 atuam nas áreas de assistência (100%), seis em gestão (46%), seis em docência (46%) e três em pesquisa (23%) nesse quesito os expertos poderiam optar por mais de uma resposta visto que muitos profissionais podem atuar em diferentes áreas (Quadro 10).

Sobre o tempo de experiência com o uso de laser de baixa intensidade em feridas identificou-se que a maioria dos expertos, oito (61%), trabalham com laser entre dois e cinco anos; quatro (31%) de seis a dez anos e uma (8%) possui mais de dez anos de experiência com o uso do laser no tratamento de feridas (Quadro 10).

Quadro 10: Caracterização acadêmica e profissional dos expertos. Teresina (PI), Brasil 2022.

Variável	N	%
Maior Titulação		
Especialização	6	46
Mestrado	6	46
Doutorado	1	8
Atuação Profissional		
Assistência	13	100
Gestão	6	46
Docência	6	46
Pesquisa	3	23
Tempo de experiência com laser		
De 2 a 5 anos	8	61
De 6 a 10 anos	4	31
Mais de 10 anos	1	8

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

5.3.2 Validação do “Manual: Laser no Tratamento de Feridas”

Os 13 expertos avaliaram o “Manual: Laser no Tratamento de Feridas” nos domínios: conteúdo; linguagem; organização; layout; ilustrações e capa; aprendizagem e motivação. E também sugeriram adequações para cada domínio.

As adequações sugeridas pelos expertos foram acatadas, acatadas com adequações ou não acatadas pelo pesquisador; as sugestões não acatadas foram justificadas (Quadro 11).

O manual foi alterado a partir das recomendações dos avaliadores e enviado para nova rodada de avaliação para consenso dos itens.

O escore do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) foi calculado por meio da proporção de concordância dos itens que foram considerados adequados pelos especialistas. Foi calculado IVC na 1ª e 2ª rodada de avaliação.

Na primeira avaliação o manual obteve IVC global com valor 0,96. Os domínios conteúdo, linguagem e organização obtiveram valor do IVC igual a 1,0; o domínio layout IVC 0,96; os domínios ilustração/capa e aprendizagem/motivação o IVC foi igual a 0,92 (Quadro 12).

Na segunda avaliação todos os domínios foram considerados adequados pelos expertos que avaliaram o manual, com IVC igual a 1,0. Logo resultou em IVC global com valor máximo de concordância 1,0 (Quadro 12).

O “Manual: Laser no Tratamento de Feridas” foi considerado relevante para a prática clínica dos enfermeiros por todos os expertos; do mesmo modo 100% recomendaram o uso do manual.

Quadro 11: Sugestões dos expertos após primeira avaliação do manual. Teresina (PI), Brasil 2022.

Domínio	Sugestão	Conduta	Justificativa
Conteúdo	Faltou falar sobre as variações de dosagem do azul de metileno	Acatado	Concordância do pesquisador
	Melhor escrever 9J que 90J/cm ²	Acatado com adequações	Na dosimetria existe diferença entre energia em Joule (J) e densidade de energia em J/cm ² . Foi acrescentado as duas formas: J e J/cm ²
	Falar que pode aplicar em unhas também	Não acatado	O uso do laser na podiatria e/ou podologia não foi foco nesse manual.
	Acrescentar nas contraindicações: epífise em crescimento, feridas sangrentas, sobre glândula tireoide em pacientes com hipertireoidismo, em lesões com diagnóstico desconhecido	Acatado com adequações	A contraindicação: “epífise em crescimento” não aparece em publicações atuais; “feridas sangrentas” não é contraindicação absoluta e sim adiar até melhora do sangramento, e foi referido no manual essa condição. Demais contraindicações foram acatadas
	Falhas de ortografia, onde lê-se: “biosegurança”, “masceração”, “leto” corrigir para: biossegurança, maceração, leito	Acatado	Concordância do pesquisador
	Acrescentar a utilização do laser para inibição de dor em feridas	Acatado	Concordância do pesquisador
	Faltou falar sobre a limpeza do equipamento e da calibração anual	Acatado	Concordância do pesquisador
	Sugiro alteração de TIME para TIMERS com nova atualização	Acatado	Concordância do pesquisador
	Verificar a contraindicação para trombose	Não acatado	Não encontrado essa contraindicação na literatura pesquisada
Linguagem	Explicar toda a terapia fotodinâmica-PDT (teoria e técnica) em apenas um texto	Não acatado	Pela divisão dos capítulos a técnica de aplicação foi apresentada no capítulo: “aplicando a laserterapia”
	Dividir os parágrafos que estão grandes, pois torna o texto poluído.	Acatado	Concordância do pesquisador
	Para melhorar a legibilidade sugiro separar algumas frases que estão extensas	Acatado	Concordância do pesquisador
Layout	Parece muito poluído, sugiro substituir alguns itens por cores mais leves	Acatado	Concordância do pesquisador
	Muitos itens na cor vermelho deixa a vista muito cansada, talvez usar menos essa tonalidade	Acatado	Concordância do pesquisador

	Muitos itens vermelhos, diminuir a cor vermelha. Prefiro cor azul	Acatado com adequações	A cor vermelha foi escolhida por remeter a luz laser no comprimento de onda que é utilizado para a cicatrização: luz vermelha. No entanto a cor azul foi acrescentada em alguns itens.
	Há muitos detalhes na cor vermelha, muitas “estrelas” vermelhas, sugiro padronizar local de detalhes vermelhos como (cabeçalho e rodapé) tornando o visual menos poluído	Acatado	Concordância do pesquisador
Ilustração e capa	Acrescentar mais imagens sobre o assunto	Acatado	Concordância do pesquisador
	Diminuir a cor vermelha para deixar mais atraente	Acatado	Concordância do pesquisador
	Muitas “estrelas” na ilustração, diminuir	Acatado	Concordância do pesquisador
	Sugiro acrescentar o autor e ano das imagens	Acatado	Concordância do pesquisador
Aprendizagem e motivação	Acrescentar mais imagens para facilitar o aprendizado e memorização	Acatado	Concordância do pesquisador.
	Poderia ter menos texto corrido	Acatado	Concordância do pesquisador.
	Muito rico de informações porem pouco prático para uma consulta do dia-a-dia. Sugiro alterar nome de “Guia prático” para “Manual”	Acatado	Concordância do pesquisador.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Quadro 12: Avaliação dos expertos: Índice de Validade e Conteúdo (IVC) do manual. Teresina (PI), Brasil 2022.

Domínios	Itens	IVC 1ª Avaliação			IVC 2ª Avaliação		
		I-IVC	S-IVC	T-IVC	I-IVC	S-IVC	T-IVC
Conteúdo	1.Clareza: as instruções são claras e precisas	1,0	1,0	0,96	1,0	1,0	1,0
	2.Objetivo: o manual abrange corretamente as questões propostas	1,0			1,0		
	3.Relevância: as informações são pertinentes e atendem à finalidade	1,0			1,0		
	4.Títulos e subtítulos: são divididos e nomeados de forma coerente	1,0			1,0		
Linguagem	5.Compreensão: o material escrito é compreensível ao público alvo	1,0	1,0		1,0	1,0	
	6.A transmissão de informações é feita com precisão	1,0			1,0		
	7.Legibilidade: é de fácil leitura, é atrativa e não é cansativa	1,0			1,0		
Organização	8.As informações são apresentadas em sequência lógica	1,0	1,0		1,0	1,0	
	9.A estrutura dos parágrafos está de forma coesa	1,0			1,0		
	10.A disposição dos itens na página é organizada	1,0			1,0		
Layout	11.A disposição dos itens é adequada	1,0	0,96		1,0	1,0	
	12.Existe coerência entre o número de páginas e o conteúdo	1,0			1,0		
	13.O tamanho e fonte da letra facilitam a leitura	1,0			1,0		
	14.As cores utilizadas viabilizam a leitura	0,84			1,0		
Ilustração e capa	15.As ilustrações melhoram a compreensão das informações essenciais	0,92	0,92		1,0	1,0	
	16.O número de imagens é suficiente para trabalhar o conteúdo	0,92			1,0		
	17.A capa comunica claramente o objetivo	0,92			1,0		
	18.O material aparenta ser atraente ao público	0,92			1,0		
Aprendizagem e motivação	19.Os recursos utilizados envolvem o leitor	0,92	0,92		1,0	1,0	
	20.O conteúdo é aplicável no dia a dia do público-alvo	0,92			1,0		
	21.O conteúdo é esclarecedor	0,92			1,0		
	22.O leitor é incentivado a prosseguir a leitura	0,92			1,0		

Fonte: Elaborada pela pesquisadora

5.4 Etapa IV: Construção do algoritmo para uso do laser em feridas

O conteúdo levantado para a elaboração do “Manual: laser no tratamento de feridas” serviu como base para a construção do algoritmo para uso do laser em feridas com o objetivo de auxiliar o enfermeiro para uma consulta rápida na prática diária e guiar a tomada de decisão de forma segura.

O algoritmo construído foi resultado de uma síntese da indicação, contraindicação ou adiamento da laserterapia e para decisão sobre a terapia, dosimetria e frequência de aplicação do laser no tratamento de feridas.

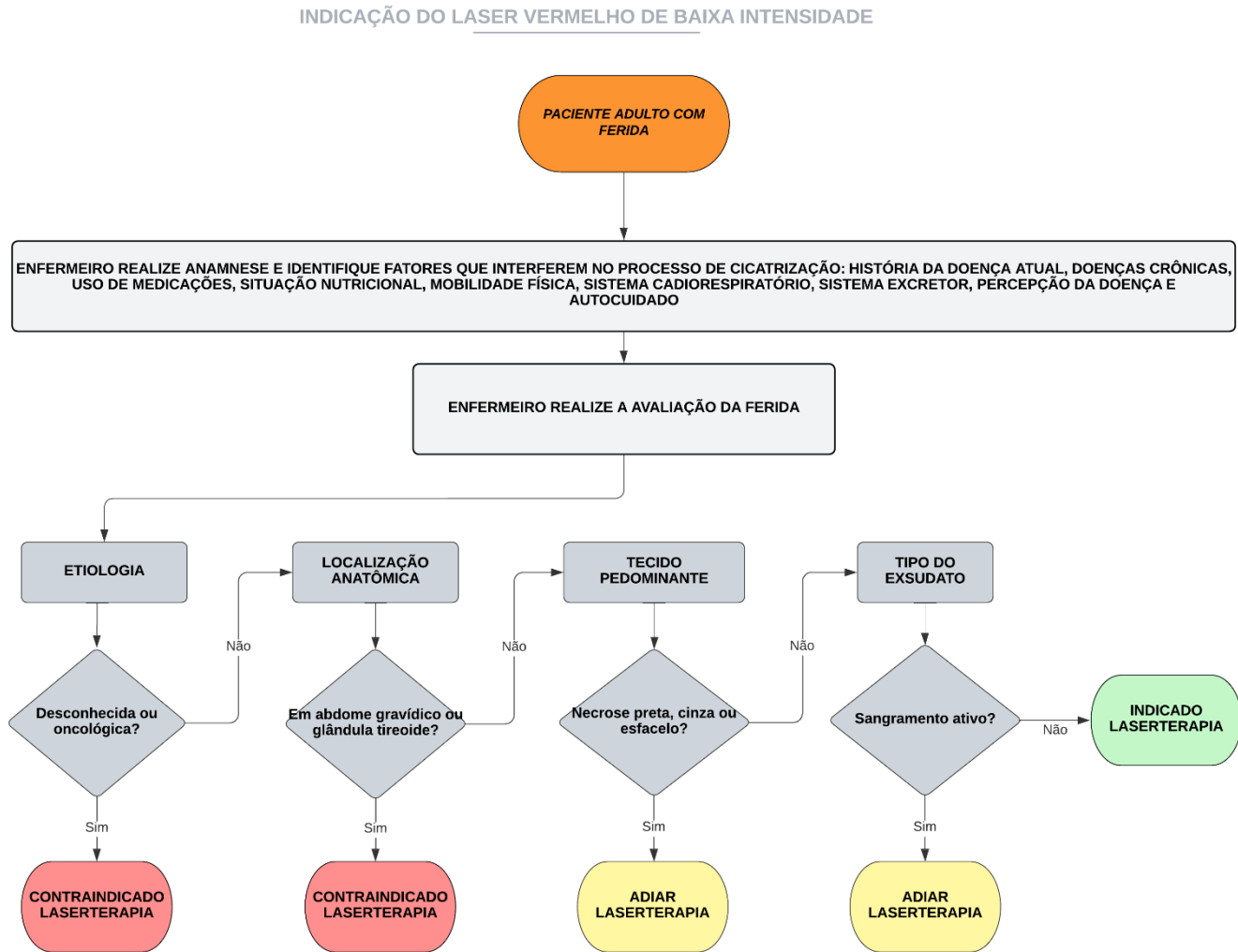
Foram construídos de forma simples com uma sequência finita que descrevem os passos para o uso adequado do laser em feridas, baseado em evidência científicas, de forma a garantir uma assistência segura.

Resultou em dois algoritmos: “Algoritmo de indicação do laser vermelho de baixa intensidade” (Figura 10); “Algoritmo de tipo de terapia e dosimetria do laser vermelho de baixa intensidade” (Figura 11).

O algoritmo para indicação inicia-se pela anamnese do paciente adulto e, logo em seguida a avaliação da ferida. Com base na etiologia, localização anatômica, tecido predominante e tipo do exsudato a decisão de indicar, contraindicar ou adiar a laserterapia será tomada.

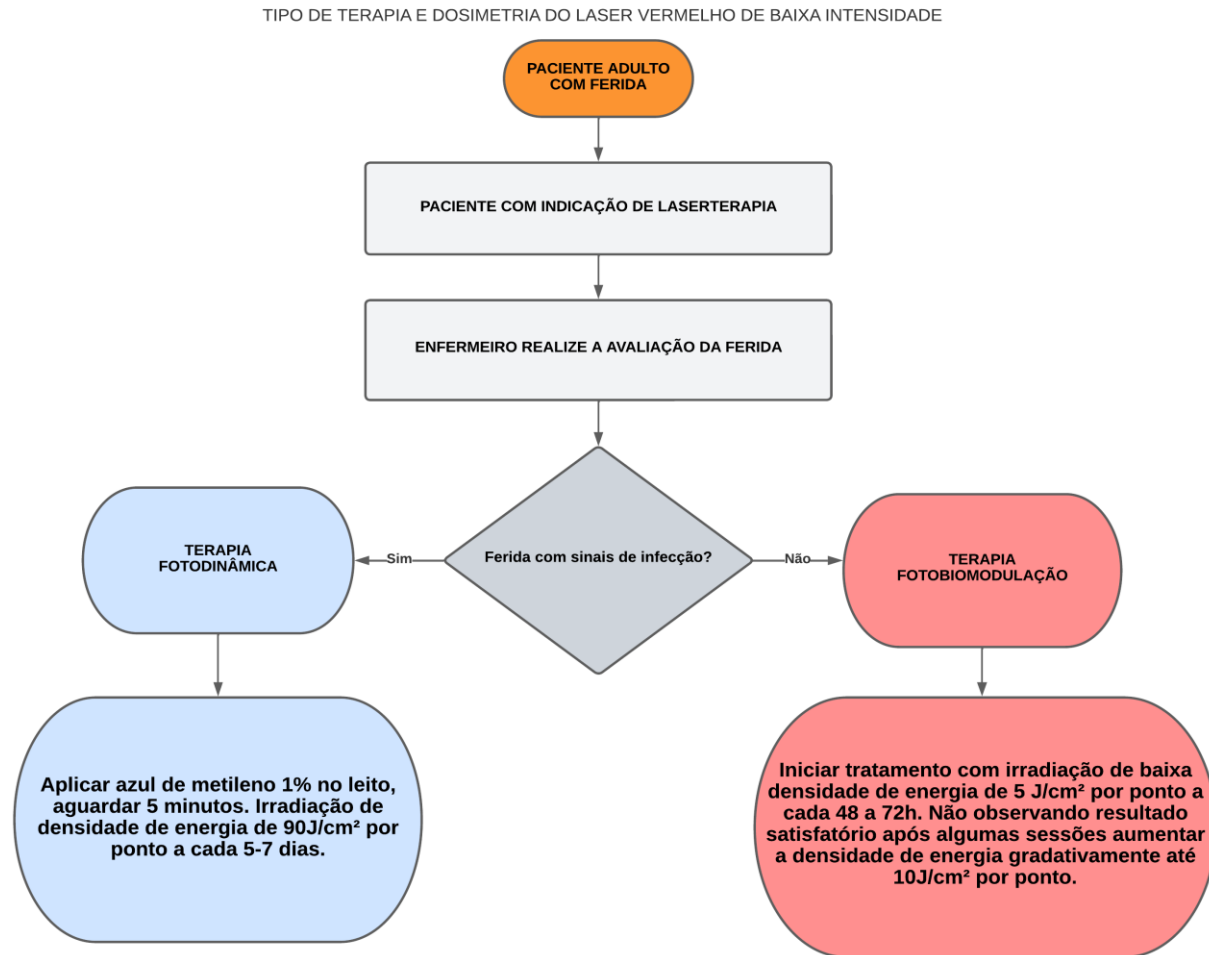
O algoritmo para o tipo de terapia e dosimetria do laser inicia-se com paciente adulto com indicação de laserterapia. Mediante avaliação da presença ou ausência de sinais de infecção na ferida decidirá a terapia, fotobiomodulação ou fotodinâmica. Para cada terapia uma dosimetria com a janela terapêutica de densidade de energia e a frequência de aplicação do laser.

Figura 10: Algoritmo de Indicação do Laser Vermelho de Baixa Intensidade



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 11: Algoritmo de Tipo de Terapia e Dosimetria do Laser Vermelho de Baixa Intensidade



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

5.5 Etapa V: Validação do algoritmo

5.5.1 Caracterização dos expertos

Para validação do algoritmo a tecnologia foi submetida à apreciação por quatro enfermeiros especialistas em estomaterapia com no mínimo dois anos de experiência no uso do laser de baixa intensidade em feridas.

Os expertos que integraram a amostra de avaliadores foram quatro do sexo feminino (100%); idades entre 36 a 51 anos; atuando nos estados brasileiros Piauí (2) e São Paulo (2). Quanto aos aspectos acadêmicos e profissional foi composta por duas especialistas, uma mestra e uma doutora; com atuação profissional as quatro nas áreas de assistência (100%), duas em docência (50%), duas em pesquisa (25%) e duas em gestão (25%), nesse quesito os expertos poderiam optar por mais de uma resposta visto que muitos profissionais podem atuar em diferentes áreas.

Sobre o tempo de experiência com o uso de laser de baixa intensidade em feridas duas (50%) trabalham com laser entre dois e cinco anos e duas (50%) de seis a dez anos.

5.5.2 Validação do algoritmo

A qualidade do algoritmo foi avaliada por quatro expertos pelo instrumento Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation (AGREE II). Nos domínios escopo e finalidade, envolvimento das partes interessadas, rigor do desenvolvimento e clareza de apresentação o algoritmo obteve qualidade máxima com valor de 100%. No domínio aplicabilidade obteve alta qualidade com valor de 93% e em relação a independência editorial obteve valor de 70%, considerada qualidade suficiente (Quadro 13).

Na avaliação global foi considerado de alta qualidade por duas (50%) expertas e de qualidade máxima por duas (50%). As quatro (100%) expertas recomendaram o uso do algoritmo para a prática profissional dos enfermeiros no uso do laser em feridas.

Quadro 13: Avaliação do algoritmo segundo instrumento AGREE II. Teresina (PI) 2022

Domínios	Itens	Pontuação				Índice Qualidade (%)
		E1	E2	E3	E4	
1-Escopo e Finalidade	1. O(s) objetivo(s) geral(is) da(s) diretriz(es) está(ão) especificamente descrito(s)	7	7	7	7	100
	2. A(s) questão(ões) de saúde coberta(s) pela diretriz está(ão) especificamente descrita(s)	7	7	7	7	
	3. A população (pacientes, público etc.) a quem a diretriz se destina está especificamente descrita	7	7	7	7	
2-Envolvimento das partes interessadas	4. A equipe de desenvolvimento da diretriz inclui indivíduos de todos os grupos profissionais relevantes	7	7	7	6	96
	5. Procurou-se conhecer as opiniões e preferências da população-alvo (pacientes, público etc.).	6	7	7	6	
	6. Os usuários-alvo da diretriz estão claramente definidos.	7	7	7	7	
3-Rigor do desenvolvimento	7. Foram utilizados métodos sistemáticos para a busca de evidências.	7	7	7	6	94
	8. Os critérios para a seleção de evidências estão claramente descritos	7	7	6	6	
	9. Os pontos fortes e limitações do corpo de evidências estão claramente descritos.	7	7	6	6	
	10. Os métodos para a formulação das recomendações estão claramente descritos.	7	7	7	6	
	11. Os benefícios, efeitos colaterais e riscos à saúde foram considerados na formulação das recomendações.	7	7	7	7	
	12. Existe relação explícita entre as recomendações e as evidências que lhe dão suporte.	7	7	7	7	
	13. A diretriz foi revisada externamente por experts antes da sua publicação.	7	7	7	7	
14. Um procedimento para atualização da diretriz está disponível.	7	7	7	2		
4-Clareza da apresentação	15. As recomendações são específicas e sem ambiguidade.	7	7	7	7	100
	16. As diferentes opções de abordagem da condição ou problema de saúde estão claramente apresentadas	7	7	7	7	
	17. As recomendações-chave são facilmente identificadas.	7	7	7	7	
5-Aplicabilidade	18. A diretriz descreve os fatores facilitadores e as barreiras para a sua aplicação.	7	7	7	6	93
	19. A diretriz traz aconselhamento e/ou ferramentas sobre como as recomendações podem ser colocadas em prática	7	7	7	7	
	20. Foram consideradas as potenciais implicações quanto aos recursos decorrentes da aplicação das recomendações.	7	7	7	6	
	21. A diretriz apresenta critérios para o seu monitoramento e/ou auditoria	7	7	7	2	
6-Independência editorial	22. O parecer do órgão financiador não exerceu influência sobre o conteúdo da diretriz.	7	2	7	7	70
	23. Foram registrados e abordados os conflitos de interesse dos membros da equipe que desenvolveram a diretriz.	7	2	6	4	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

6 DISCUSSÃO

As feridas de difícil cicatrização representam um desafio para os enfermeiros, tendo em vista muitas peculiaridades que envolvem um processo de cicatrização eficiente com uma evolução satisfatória até o fechamento da lesão.

Compete ao enfermeiro avaliar, desenvolver e implementar um plano de intervenção adequado, atendendo aos princípios da Política Nacional de Segurança do Paciente do Sistema Único de Saúde, às pessoas com feridas sob sua responsabilidade (COFEN, 2018). Portanto é importante o enfermeiro manter-se capacitado para o desenvolvimento de suas funções.

O presente estudo de construção e validação de manual para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros produziu material para auxiliar o ensino-aprendizagem e conseqüentemente melhorar a prática clínica dos enfermeiros às pessoas com feridas.

Segundo o acrônimo TIMERS, uma ferramenta que auxilia o profissional em estabelecer as intervenções no tratamento de feridas, o S representa o uso de tecnologias adicionais (ATKIN *et al.*, 2019). Nesse sentido o laser, uma terapia adjuvante, se enquadra no R do acrônimo. Portanto o uso do laser de baixa intensidade é recomendado como uma boa prática e sua eficácia é comprovada com evidências científicas (DOMINGOS; URIZZI; SOUSA, 2022) (FRITAS *et al.*, 2021).

Dessa forma destaca-se a necessidade de informar e capacitar os enfermeiros para o uso do laser; ratifica-se a relevância da existência de um recuso educacional construído e validado que possa ser utilizado pelos enfermeiros melhorando sua prática assistencial no cuidado às pessoas com feridas.

O material construído foi uma tecnologia educacional leve-dura (MERHY *et al.*, 2005) elaborada no formato de guia-caderno-manual (TEIXEIRA, 2020) para o uso do laser em feridas por enfermeiros.

Tecnologias educacionais em saúde são recursos pedagógicos eficientes e devem propor uma interação entre locutor e receptor; quando aliado à prática profissional baseada em evidências científicas tornam-se ferramentas efetivas para melhorar a qualidade da assistência (DINIZ *et al.*, 2022).

Dentre as tecnologias educacionais de maior ocorrência na literatura encontram-se as cartilhas educativas, impressos, manuais e álbuns educativos por se apresentarem como uma ferramenta para orientação e capacitação (SILVA, CARREIRO, MELLO, 2017). Dessa forma diversos autores (PORTUGAL; CHRISTOVAM; ALMEIDA, 2021) (NASCIMENTO *et al.*, 2019) (GLOGER, 2019) desenvolvem manuais de saúde para enfermeiros nos diversos temas em saúde.

A elaboração do “Manual: Laser no tratamento de feridas” seguiu critérios metodológicos (ECHER, 2005), bem como foi apreciado em suas características de conteúdo e aparência (HOFFMANN; WORRALL, 2004) por 13 enfermeiros experientes em assistência, docência, gestão e pesquisa na área estudada. Desse modo o manual construído e validado oferece aos enfermeiros que atuam no tratamento de feridas um material educacional confiável e de boa qualidade.

O manual foi inicialmente intitulado “Guia Prático – Laser no tratamento de feridas”, no entanto na avaliação um experto o mesmo sugeriu a mudança da nomenclatura para manual afirmando que o material possuía um conteúdo rico, porém pouco prático para uma consulta no dia a dia. A sugestão foi acatada modificando o título para “Manual: Laser no tratamento de feridas” e para contemplar uma consulta prática elaborou-se o algoritmo decisório.

No processo de validação do manual utilizou-se a técnica *Delphi* com duas rodadas de avaliações e sugestões de alterações por parte dos especialistas para se obter o consenso sobre os itens pesquisados (CASTRO; REZENDE, 2009). O índice de validade e conteúdo (IVC) foi utilizado para medir a proporção de concordância dos especialistas sobre a adequabilidade do manual (ALEXANDRE; COLUCI, 2011). Esses métodos são úteis para validação de materiais educativos amplamente utilizados nos últimos anos (COSTA *et al.*, 2020) (SILVA; MONTILHA, 2021).

O Índice de Validade e Conteúdo (IVC) global do “Manual: Laser no tratamento de feridas” obteve valor de 0,96 na primeira rodada de avaliação; variando de 0,92 a 1,0 nos domínios avaliados. O valor de concordância obtido no manual na primeira rodada de avaliação já foi considerado um índice de validade e conteúdo excelente, pois a maioria dos estudos que utilizam esse método consideram um valor mínimo de 0,8 e valor excelente igual ou maior que 0,9 (YUSOFF, 2019) (COSTA *et al.*, 2020) (FUHRMANN *et al.*, 2021).

No entanto os expertos sugeriram alterações para o conteúdo e aparência do manual, as propostas dos expertos foram analisadas pelo pesquisador e a maioria foram acatadas, aquelas não acatadas foram justificadas e o manual foi reformulado a fim de construir um material que atenda às necessidades de seu público-alvo.

As recomendações sugeridas pelos avaliadores versam principalmente sobre acréscimos de conteúdo; correções ortográficas; melhorar a divisão do conteúdo em parágrafos menores; melhorar o layout com cores mais suaves e retirada de ilustrações consideradas desnecessárias.

Ajustes sugeridos pela comissão avaliadora de materiais educativos são relevantes e contribuem para tornar o material julgado compreensível, confiável e de qualidade. Esse julgamento é muito importante para o produto final, a fim de que não tenha sua utilização inviabilizada pelo seu público-alvo; desperdiçando todo esforço e investimento intelectual e material na sua elaboração (CARVALHO *et al.*, 2019).

Após a reformulação do manual os 13 expertos concordaram e consideraram adequados todos os itens, de forma que o IVC global foi igual a 1,0; da mesma forma todos consideraram o manual relevante para a prática clínica dos enfermeiros e recomendaram seu uso.

Com base no resultado da validação pode-se considerar o “Manual: Laser no tratamento de feridas” uma tecnologia educacional de qualidade, de fácil compreensão e convidativa para seu público-alvo. Como visto em outros trabalhos de construção e validação de tecnologias educacionais que obtiveram avaliação satisfatória por parte dos especialistas (SILVA; FERREIRA, 2021) (FUHRMANN *et al.*, 2021) (COSTA *et al.*, 2020).

Para contemplar uma consulta rápida dos enfermeiros para o uso do laser em feridas optou-se em construir um algoritmo decisório. Os algoritmos são comumente usados na prática dos profissionais na área da saúde; são instrumentos simples, diretos e fáceis de usar que fornecem uma visão completa do processo clínico (SALOMÉ, 2021).

Por se tratar de uma esquematização gráfica que orienta o passo a passo de forma prática para auxiliar o profissional na tomada de decisão os algoritmos são utilizados nos diversos cenários de atenção à saúde (NEUMANN; SILVA; ROSO, 2021) (SANTOS, 2021) (SALOMÉ *et al.*, 2020).

O conteúdo do “Manual: Laser no tratamento de feridas” foi base para a construção do algoritmo para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros. Foi dividido em: algoritmo de indicação de laser vermelho de baixa intensidade e algoritmo de tipo de terapia e dosimetria do laser vermelho de baixa intensidade.

Para a avaliação do algoritmo foi utilizada o instrumento AGREE II, uma ferramenta internacionalmente aceita, que avalia qualidade, rigor metodológico e aplicabilidade de diretrizes (AGREE NEXT STEPS CONSORTIUM, 2009). Foi realizada por quatro expertos no uso do laser.

Segundo análise dos domínios do instrumento AGREE II não foi observado lacunas no algoritmo, à medida que os seis domínios (escopo e finalidade, envolvimento das partes interessadas, rigor do desenvolvimento, clareza da apresentação, aplicabilidade e independência editorial) foram considerado de boa qualidade.

Destaca-se que os pontos fortes do algoritmo são escopo e finalidade bem descritos e clareza na apresentação, domínios com índice de qualidade igual a 100%. E como ponto mais frágil, apesar de ser considerado de qualidade suficiente, a independência editorial com índice de qualidade igual a 70%.

Apesar de ter sido considerada de boa qualidade com valor igual a 96%, o domínio “partes envolvidas” foi prejudicado por se tratar de um produto de dissertação de mestrado e o envolvimento de grupo de profissionais não seja possível, uma vez que o estudo envolve a pesquisadora e sua orientadora. Porém, em futura atualização do algoritmo, como proposto pelo item 14 do AGREE II, possibilitará o envolvimento de outros profissionais a fim de fortalecer a diretriz proposta.

A partir do resultado da validação pode-se dizer que o algoritmo apresenta objetivo claramente descrito, auxiliar o enfermeiro na utilização do laser de baixa intensidade; com as especificações do problema de saúde e a população que a diretriz se destina, pessoas com feridas; e que os usuários-alvo da diretriz, enfermeiros, estão bem definidos. As recomendações descritas foram baseadas em evidências através da busca na literatura. Como também foi avaliado por expertos antes de sua publicação e possui clareza na apresentação das recomendações com aplicabilidade clínica.

7 CONCLUSÃO

A construção e validação do manual para uso do laser no tratamento de feridas oferece aos enfermeiros tecnologia educacional para aperfeiçoar os conhecimentos e aplicar na prática clínica, permitindo segurança e confiabilidade no uso do laser.

A validação de conteúdo e aparência do manual possibilitou o aperfeiçoamento da tecnologia para que seja amplamente utilizada pelos enfermeiros que atuam no tratamento de feridas.

O algoritmo construído e validado permite aos enfermeiros que atuam com a laserterapia no tratamento de feridas, uma consulta rápida para tomada de decisão quanto a indicação ou não da laserterapia e a para a decisão sobre dosimetria da terapia fotodinâmica e fotobiomodulação.

REFERÊNCIAS

- AGREE Next Steps Consortium (2009). **EI Instrumento AGREE II Versión electrónica**. disponível em <http://www.agreetrust.org>; Acesso em: 10, set., 2022
- ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 16, n. 7 2011.
- ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **Int J Soc Res Methodol**. 8(1):19–32, 2005.
- ATKIN, L. *et al.* Implementing TIMERS: the race against hard-to-heal wounds. **Journal of wound care**, v. 28, n. Sup3a, p. S1-S50, 2019
- BAVARESCO, T. *et al.* Terapia a laser de baixa potência na cicatrização de feridas. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 216-226, 2019.
- BERNARDO, A. F. C.; DOS SANTOS, K.; DA SILVA, D. P. Pele: Alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade. **Revista Saúde em Foco**, v. 1, n. 11, p. 1221-33, 2019.
- CARVALHO, K. M. *et al.* Construction and validation of a sleep hygiene booklet for the elderly. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, n. suppl 2, 2019
- CASTRO, A. V.; REZENDE, M. A técnica Delphi e seu uso na pesquisa de Enfermagem: revisão bibliográfica. **REME rev. min. enferm**, p. 429-434, 2009.
- CATORZE, M. G. Laser: fundamentos e indicações em dermatologia. **Medicina cutânea ibero-latino-americana**, v. 37, n. 1, p. 5-27, 2009.
- CAVALCANTI, T. M. *et al.* Knowledge of the physical properties and interaction of laser with biological tissue in dentistry. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 86, p. 955-960, 2011.
- CHIAPPINI, E.; BORTONE, B.; GALLI, L. *et al.* **Guidelines for the symptomatic management of fever in children: systematic review of the literature and quality appraisal with AGREE II**. *BMJ Open* v.7, p. e015404, 2017
- CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM - COFEN. Aprova o Regulamento da Atuação da Equipe de Enfermagem no Cuidado aos Pacientes com Feridas. Resolução nº567 de 29 de janeiro de 2018.
- COSTA, C.C.; *et al.* Construção e validação de uma tecnologia educacional para prevenção da sífilis congênita. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 33, 2020.

COUTINHO JÚNIOR N.F.L. *et al.* Ferramenta TIME para avaliação de feridas: concordância interobservador. **Estima–Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, v. 18, 2020.

CUNHA, D. R. *et al.* Development and validation of an algorithm for laser application in wound treatment. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 25, 1 jan. 2017.

DINIZ I.V. *et al.* Health education: a booklet for colostomized people in use of the plug. **Rev Bras Enferm.** 2022;75(1):e20210102.

DOMANSKY R.C.; BORGES E.L. **Manual para prevenção de lesões de pele: recomendações baseadas em evidências.** Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2012.

DOMINGUES, E. A. R.; URIZZI, F.; SOUZA, F. R. Efeito da terapia fotodinâmica em feridas agudas e crônicas: revisão de escopo. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, v. 96, n. 38, 2022.

ECHER, I. C. Elaboração de manuais de orientação para o cuidado em saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, p. 754-757, 2005.

FERREIRA, Aline Gomes Afonso. **Aplicação do laser de baixa intensidade no processo de cicatrização de ferida cirúrgica:** padronização dos parâmetros dosimétricos. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, p. 110. 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD-AC3LL8> Acesso em: 13 de fevereiro 2022.

FLORÊNCIO, M. V. *et al.* Tecnologias educacionais na graduação em enfermagem: um dinamizador do processo de ensino. **Revista Enfermagem Atual In Derme**, 2017.

FREITAS, K. A. B. DA S. *et al.* Efeitos da fotobiomodulação (laser de baixa intensidade) na cicatrização de feridas: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, 4 set. 2021.

FUHRMANN, A.C. *ET al.* Construção e validação de manual educativo para cuidadores familiares de idosos após acidente vascular cerebral. **Texto Contexto Enferm**, v. 30, 2021.

GEOVANINI T. **Tratado de feridas e curativos: enfoque multiprofissional.** São Paulo: Rideel; 2014.

GLOGER, A. Creating a Burn Unit Orientation Manual Using the ABA Burn Nurse Competencies. **Journal of Burn Care & Research.** vol 40.Supplement_1 p.S92, 2019

HOFFMANN T., WORRALL L. Designing effective written health education materials: considerations for health professionals. **Disabil Rehabil**, v.26 n.19 p.1166-73, 2004.

KALIL, Celia; CAMPOS, Valéria. **Manual prático de laser e outras fontes de energia eletromagnética na dermatologia.** 1e. ed. Elsevier Rio de Janeiro: 2017

KARU, T. Molecular mechanism of the therapeutic effect of low-intensity laser radiation. **Lasers Life Sci**, v. 2, n. 1, p. 53-74, 1988.

KARU, T. Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells. **Journal of Photochemistry and photobiology B: Biology**, v. 49, n. 1, p. 1-17, 1999.

KHAN, G. S. C.; STEIN, A. T. Adaptação transcultural do instrumento Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II (AGREE II) para avaliação de diretrizes clínicas. **Cadernos de Saúde Pública [online]**, v. 30, n. 5, 2014.

LEAL, E. C.; CARVALHO, E. Cicatrização de Feridas: O Fisiológico e o Patológico. **Revista Portuguesa de Diabetes**. v. 9, n. 3, p. 133-143, 2014.

MARTHUR, R.K. *et al*/ Low-level laser therapy as an adjunct to conventional therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. **Lasers Med Sci** v.32, p. 275–282, 2017.

MEDEIROS, A. C.; DANTAS FILHO, A. M. Resposta metabólica ao trauma. **Journal of Surgical and Clinical Research**, v. 8, n. 1, p. 56-76, 2017.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n.4, 2008.

MELO JÚNIOR, W. A. de *et al*. A laserterapia na prevenção e tratamento da mucosite oral em oncologia pediátrica. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 2404-2411, 2016.

MERHY, E. E. *et al*. Trabalho em saúde. **Material produzido para a EPJV/FIOCRUZ**, 2005.

NASCIMENTO, Izabele Assunção Costa do; MORAIS, Renata Regina Ferreira de. **A utilização do laser na cicatrização de úlceras venosas: revisão sistemática**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) - Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Brasília, 2019. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/375> Acesso em: 03 de janeiro 2022.

NASCIMENTO, J. W.A. *et al*. Construção e validação de um manual de detecção do pé diabético para Atenção Primária. **Enfermagem em Foco**, v. 10, n. 6, 2019.

NEUMANN V.S.R.; SILVA R.F.A.; ROSO I. Elaboração de algoritmo para a escolha do banho do paciente coronariopata. **Glob Acad Nurs**, v.2 n. Spe.3, 2021

NICULESCU, A.G.; GRUMEZESCU, A. M. Photodynamic therapy—an up-to-date review. **Applied Sciences**, v. 11, n. 8, p. 3626, 2021.

NIETSCHE, E. A. *et al*. Tecnologias educacionais, assistenciais e gerenciais: uma reflexão a partir da concepção dos docentes de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 13, p. 344-352, 2005.

- NIETSCHE, E. A. *et al.* Tecnologias inovadoras do cuidado em enfermagem. **Revista de Enfermagem da UFSM**, v. 2, n. 1, p. 182-189, 2012.
- PAGE, M.J.*et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v.372, n.71, 2021.
- PETERS, M.D.J. *et al.* Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). In: Aromataris E, Munn Z (Editors). **JBI Manual for Evidence Synthesis**, JBI, 2020
- PORTUGAL, L. B. A.; CHRISTOVAM, B. P.; ALMEIDA, B. L. O. da S. Construction and validation of the educational booklet for nurses about pressure injuries. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, 2021.
- PRISTO, I. V.; DIAS, R. V. DA C. Cicatrização de feridas: fases e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.6, n.4, 2012
- RIVITTI, E. A. **Dermatologia de Sampaio e Rivitti**. São Paulo. 4 ed. Artes medicas, 2018.
- SALOMÉ G.M. Algoritmo para paramentação, desparamentação e prevenção de lesões faciais: covid-19. **Rev Enferm Contemp**. v.10, n.2, p.333-346, 2021.
- SALOMÉ G.M. *et al.* Algorithms for prevention and treatment of incontinence-associated dermatitis. **Estima – Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, v. 18, 2020
- SANTOS, L. M. dos. *et al.* Elaboration and validation of an algorithm for treating peripheral intravenous infiltration and extravasation in children. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 29, 2021.
- SCARPARO A.F. *et al.* Reflexões sobre o uso da técnica Delphi em pesquisas na enfermagem. **Rev Rene**, v. 13, n.1, p. 242-51, 2012.
- SCHULTZ, G. *et al.* Wound healing and TIME; new concepts and scientific applications. **Wound repair and regeneration**, v. 13, n. 4, p. S1-S11, 2005.
- SILVA, A. G. I. da et al. Tecnologia gerencial para mediar a consulta de enfermagem a pessoas vivendo com doença de chagas. **Revista Nursing**, v.24, n.281, p. 6319-6334, 2021.
- SILVA, A. S. R.; FERREIRA, S. C. Construção e validação de tecnologia em saúde educacional para primeiros socorros. **HU Revista**, v. 47, p. 1-8, 2021.
- SILVA D.M. de L.; CARREIRO F. de A.; MELLO R. Tecnologias educacionais na assistência de enfermagem em educação em saúde: revisão integrativa. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, p.1044–51, 2017.
- SILVA, M. R. da; MONTILHA, R. de C. I. Contribuições da técnica Delphi para a validação de uma avaliação de terapia ocupacional em deficiência visual. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 29, 2021.

SOUSA, L. M. M. de. *et al.* Revisões da literatura científica: tipos, métodos e aplicações em enfermagem. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Reabilitação**, v.1, n.1, 2018.

SOUSA, R. G.; BATISTA, K. de N. M. Laser therapy in wound healing associated with diabetes mellitus - Review. **An Bras de Dermatol**, v. 91, p.489-493, 2016.

SZWED, D. N.; SANTOS, V. L. P. dos. Fatores de crescimento envolvidos na cicatrização de pele. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 15, 2016.

TARADAJ, J. *et al.* Effect of laser therapy on expression of angio-and fibrogenic factors, and cytokine concentrations during the healing process of human pressure ulcers. **International journal of medical sciences**, v. 15, n. 11, p. 1105-1112, 2018

TASSINARY, J.; SINIGAGLIA, M.; SINIGAGLIA, G. Raciocínio clínico aplicado a estética facial. **Estética experts**, p. 32-42, 2019.

TEIXEIRA, E. *et al.* Investigação metodológica em enfermagem com interface participativa para produção e validação de tecnologias educacionais. **In XVI Coloquio Panamericano de Investigación en Enfermería**, 2018.

TEIXEIRA, E. Tecnologias educacionais em foco. 2020 Disponível em: <https://www.redebrasil.com.br>. Consultado em: 20 de abr. de 2022.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. Artmed Editora, 2016.

WOJASTYK, L. Del M. C.; PAULA, M. A. B de.; PRADO, M. N. B. Estomaterapia: influências e repercussões na carreira profissional. **Estima–Brazilian Journal of Enterostomal Therapy**, v. 18, 2020.

YUSOFF, M. S. B. ABC of content validation and content validity index calculation. **Resource**, v. 11, n. 2, p. 49-54, 20

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a):

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa: **“CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA USO LASER NO TRATAMENTO DE FERIDAS POR ENFERMEIROS: GUIA PRÁTICO E APLICATIVO MÓVEL”**, que será desenvolvida por Cliciane Furtado Rodrigues, mestranda do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, sob a orientação da Prof. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra.

Este estudo objetiva construir e validar tecnologias, um guia prático e um aplicativo móvel, para auxiliar enfermeiros no uso do laser em tratamento de feridas.

Procedimentos: A sua participação nesta pesquisa consistirá na realização de avaliação de um “Guia prático para uso do laser no tratamento de feridas”.

Após seu aceite você receberá o guia, junto com uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido e com instrumento de avaliação. Após a leitura do material você preencherá um questionário contendo sugestões de melhoria do material.

O risco de sua participação neste estudo está relacionado ao risco de quebra de sigilo e posterior desconforto ao avaliar o instrumento, contudo serão adotadas as seguintes medidas de prevenção/minimização: somente os pesquisadores terão acesso aos dados durante a pesquisa, estes serão tratados com absoluta segurança para garantir a confidencialidade, privacidade e anonimato em todas as etapas do estudo, o pesquisador manterá estes dados arquivados durante um período mínimo de 5 anos a contar da data inicial. Será mantido o anonimato dos juízes participantes. Caso necessário, o procedimento será suspenso. Você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação no estudo, mas terá a garantia de ressarcimento mediante a eventual despesa decorrente da pesquisa. Em caso de constrangimento ou alterações emocionais durante o procedimento, o mesmo será suspenso. Mesmo que sejam riscos mínimos, caso ocorra algum tipo de desconforto, o participante será prontamente atendido e amparado pelo(a) pesquisador(a) sem onerar o serviço de saúde uma vez que a responsabilidade pela execução financeira é do(a) pesquisador(a). A sua participação nesta pesquisa é completamente voluntária e você pode recusar-se a participar ou sair do estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de benefícios aos quais você tenha direito.

A pesquisa não lhe trará benefícios diretos. Com a realização desta pesquisa, os participantes terão como benefício a possibilidade de melhoria na assistência relacionada ao uso do laser na cicatrização de feridas a partir da construção de um instrumento que aborda a prática clínica do laser e poderão ser implantadas nos serviços de saúde, divulgadas aos profissionais e conseqüentemente impactar na qualidade da assistência prestada aos pacientes.

Caso decida retirar-se do estudo, deverá notificar ao pesquisador. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal.

Caso você tenha dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com os pesquisadores: Cliciane Furtado Rodrigues. Telefone: (86) 99463 4392 E-mail: clicianejs@hotmail.com Poderá também contatar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos: – UESPI- Universidade Estadual do Piauí Telefone: (86)3221-4749 Endereço: Rua Olavo Bilac, nº 2335 Centro CCS – UESPI. Sala do CEP UESPI Horário de funcionamento: segunda a sexta de 8:00h às 17:00h

Li as informações supracitadas antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre a pesquisa, os riscos e benefícios da minha participação. Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Confirmando que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

5 LASERTERAPIA PARA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

5.1 LASERTERAPIA PARA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS

A cicatrização de uma ferida ocorre em etapas sucessivas e é influenciada por diversos fatores, incluindo a extensão da lesão, a idade do paciente, a presença de infecção e a qualidade da cicatrização. A laserterapia atua no processo de cicatrização de feridas através de vários mecanismos, incluindo a estimulação da síntese de colágeno, a redução da inflamação e a promoção da angiogênese.

6 INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES

6.1 INDICAÇÕES

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

6.2 CONTRAINDICAÇÕES

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

5.1 TERAPIA FOTOMODULADAÇÃO

A Terapia Fotomoduladação (TFM) consiste na aplicação de luz de baixa intensidade e baixa frequência de onda curta para promover a cicatrização de feridas. A luz atua através de mecanismos como a estimulação da síntese de colágeno e a redução da inflamação.

7 APLICANDO A LASERTERAPIA

Antes de iniciar a laserterapia, é importante avaliar o estado da ferida e a saúde do paciente. A laserterapia é aplicada diretamente sobre a ferida, promovendo a cicatrização e a redução da dor.

5.2 TERAPIA FOTODINÂMICA

A Terapia Fotodinâmica (TFD) utiliza a combinação de luz e um agente fotossensibilizante para destruir células cancerígenas e promover a cicatrização de feridas. A luz ativa o agente fotossensibilizante, gerando espécies reativas de oxigênio que danificam as células cancerígenas.

Terapia Fotodinâmica

A Terapia Fotodinâmica (TFD) é uma técnica que utiliza a combinação de luz e um agente fotossensibilizante para destruir células cancerígenas e promover a cicatrização de feridas. A luz ativa o agente fotossensibilizante, gerando espécies reativas de oxigênio que danificam as células cancerígenas.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

INDICAÇÕES	CONTRAINDICAÇÕES
• Feridas crônicas	• Infecções ativas
• Úlceras de pressão	• Doenças autoimunes
• Feridas de queimaduras	• Câncer
• Feridas de diabetes	• Doenças cardiovasculares

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

REFERÊNCIAS

1. COSTA, M. A. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
2. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
3. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
4. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
5. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
6. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
7. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
8. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
9. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.
10. SILVA, J. M. Laserterapia em feridas. São Paulo: Elsevier, 2010.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

Alguns desses efeitos incluem a redução da dor, a promoção da cicatrização e a prevenção de infecções. A laserterapia é indicada para o tratamento de feridas crônicas, úlceras de pressão e feridas de queimaduras.

APÊNDICE C- FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO MANUAL

Seção 1 de 5

Validação de: **GUIA PRÁTICO - LASER NO TRATAMENTO DE FERIDAS**

Prezado (a) experto(a), agradecemos sua participação nesta primeira etapa da pesquisa sobre a validação do Guia Prático - Laser no Tratamento de Feridas! Trata-se da primeira rodada da técnica de Delphi, cujo objetivo é validar um guia prático para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros. Este guia foi elaborado por meio dos resultados de pesquisas e revisão integrativa, cujo objetivo foi identificar e sintetizar evidências científicas e a aplicação prática do laser de baixa intensidade como uma terapia adjuvante nos tratamentos de feridas.

Na primeira seção encontra-se a apresentação, na segunda o Termos de Consentimento Livre Esclarecido com a opção de concordar em participar dessa pesquisa ou não. Para os que concordarem, seguirá na terceira seção com informações para caracterizar o experto e na quarta, o anexo do guia prático para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros e questões para validação do guia.

Você terá um prazo de 15 dias para avaliar o instrumento nesta primeira rodada.

E-mail

Seção 2 de 5

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a): Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa: **“CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA USO LASER NO TRATAMENTO DE FERIDAS POR ENFERMEIROS: GUIA PRÁTICO E APLICATIVO MÓVEL”**, que será desenvolvida por Cliciane Furtado Rodrigues, mestrande do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal da Faculdade de Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, sob a orientação da Prof. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra.

Este estudo objetiva construir e validar tecnologias, um guia prático e um aplicativo móvel, para auxiliar enfermeiros no uso do laser em tratamento de feridas.

Procedimentos: A sua participação nesta pesquisa consistirá na realização de avaliação de um “Guia prático para uso do laser no tratamento de feridas”. Após seu aceite você receberá o guia, junto com uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido e com instrumento de avaliação. Após a leitura do material você preencherá um questionário contendo sugestões de melhoria do material.

O risco de sua participação neste estudo está relacionado ao risco de quebra de sigilo e posterior desconforto ao avaliar o instrumento, contudo serão adotadas as seguintes medidas de prevenção/minimização: somente os pesquisadores terão acesso aos dados durante a pesquisa, estes serão tratados com absoluta segurança para garantir a confidencialidade, privacidade e anonimato em todas as etapas do estudo, o pesquisador manterá estes dados arquivados durante um período mínimo de

5 anos a contar da data inicial. Será mantido o anonimato dos juízes participantes. Caso necessário, o procedimento será suspenso. Você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação no estudo, mas terá a garantia de ressarcimento mediante a eventual despesa decorrente da pesquisa. Em caso de constrangimento ou alterações emocionais durante o procedimento, o mesmo será suspenso. Mesmo que sejam riscos mínimos, caso ocorra algum tipo de desconforto, o participante será prontamente atendido e amparado pelo(a) pesquisador(a) sem onerar o serviço de saúde uma vez que a responsabilidade pela execução financeira é do(a) pesquisador(a). A sua participação nesta pesquisa é completamente voluntária e você pode recusar-se a participar ou sair do estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de benefícios aos quais você tenha direito.

A pesquisa não lhe trará benefícios diretos. Com a realização desta pesquisa, os participantes terão como benefício a possibilidade de melhoria na assistência relacionada ao uso do laser na cicatrização de feridas a partir da construção de um instrumento que aborda a prática clínica do laser e poderão ser implantadas nos serviços de saúde, divulgadas aos profissionais e conseqüentemente impactar na qualidade da assistência prestada aos pacientes.

Caso decida retirar-se do estudo, deverá notificar ao pesquisador. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal.

Caso você tenha dúvidas sobre o estudo, você poderá entrar em contato com os pesquisadores: Cliciane Furtado Rodrigues. Telefone: (86) 99463 4392 E-mail: clicianejs@hotmail.com Poderá também contatar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos: – UESPI- Universidade Estadual do Piauí Telefone: (86)3221-4749 Endereço: Rua Olavo Bilac, nº 2335 Centro CCS – UESPI. Sala do CEP UESPI Horário de funcionamento: segunda a sexta de 8:00h às 17:00h

Li as informações supracitadas antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que fui informado sobre a pesquisa, os riscos e benefícios da minha participação. Declaro que tive tempo suficiente para ler e entender as informações acima. Confirmando que recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Compreendo que sou livre para me retirar do estudo em qualquer momento, sem perda de benefícios ou qualquer outra penalidade.

Termo de consentimento em PDF aqui:

Concorda em participar dessa pesquisa?

Seção 3 de 5

Validação de: **GUIA PRÁTICO - LASER NO TRATAMENTO DE FERIDAS**

Nesta etapa você responderá algumas perguntas destinadas a caracterização dos expertos.

Sexo:

Idade:

Qualificação profissional:

Área de Especialização

Atuação profissional:

Comente sobre a sua prática clínica no uso do laser no tratamento de feridas?

Quantos anos de atuação no uso de laser de baixa intensidade?

Estado de atuação como enfermeiro:

Seção 4 de 5

Nesta seção, solicitamos que você, na qualidade de esperto (a), realize sua avaliação do conteúdo do Guia prático - laser no tratamento de feridas, a partir dos critérios citados em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09638280410001724816> Desta forma, os critérios utilizados para esta avaliação serão: conteúdo, linguagem, organização, layout, ilustrações e capa, aprendizagem e motivação. Os domínios devem ser avaliados por meio da escala de Likert em: 1.inadequado; 2.parcialmente inadequado; 3.adequado com sugestões de melhoria; 4.totalmente adequado. Ao final da avaliação de cada critério, contém um espaço para que você deixe sua sugestão para melhorias e adequações, caso seja necessário. **O GUIA está disponível para visualização na íntegra [AQUI](#)**

No critério **CONTEÚDO**, você responderá uma única resposta para cada item.

	1 inadequado	2 Parcialmente inadequado	3 Adequado com sugestões de melhoria	4 Totalmente adequado
Clareza: instruções são claras e precisas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Objetivo: o guia abrange corretamente as questões propostas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relevância: as informações são pertinentes e atendem a finalidade proposta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Títulos e subtítulos: são divididos e nomeados de forma coerente

Em caso da opção 1, 2 e 3 qual a sua colaboração/sugestão.

Na opção 4 escreva: "**não se aplica**"

No critério **LINGUAGEM**, você responderá uma única resposta para cada item.

	1 inadequado	2 Parcialmente inadequado	3 Adequado com sugestões de melhoria	4 Totalmente adequado
Compreensão: o material escrito é compreensível ao público alvo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A transmissão de informações é feita com precisão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Legibilidade: é de fácil leitura, a formação de frases é atrativa e não é cansativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em caso da opção 1, 2 e 3 qual a sua colaboração/sugestão.

Na opção 4 escreva: "**não se aplica**"

No critério **ORGANIZAÇÃO**, você responderá uma única resposta para cada item.

	1 inadequado	2 Parcialmente inadequado	3 Adequado com sugestões de melhoria	4 Totalmente adequado
As informações são apresentadas em sequência lógica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estrutura dos parágrafos estão de forma coesa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A disposição dos itens na página é organizada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em caso da opção 1, 2 e 3 qual a sua colaboração/sugestão.

Na opção 4 escreva: "**não se aplica**".

No critério **LAYOUT**, você responderá uma única resposta para cada item.

	1 inadequado	2 Parcialmente inadequado	3 Adequado com sugestões de melhoria	4 Totalmente adequado
A disposição dos itens é adequada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe coerência entre o número de páginas e o conteúdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O tamanho e fonte da letra facilitam a leitura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
As cores utilizadas viabilizam a leitura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em caso da opção 1, 2 e 3 qual a sua colaboração/sugestão.

Na opção 4 escreva: "**não se aplica**".

No critério **ILUSTRAÇÃO E CAPA** você responderá uma única resposta para cada item.

	1 inadequado	2 Parcialmente inadequado	3 Adequado com sugestões de melhoria	4 Totalmente adequado
As ilustrações melhoram a compreensão das informações essenciais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O número de imagens é suficiente para trabalhar o conteúdo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A capa comunica claramente o objetivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O material aparenta ser atraente ao público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em caso da opção 1, 2 e 3 qual a sua colaboração/sugestão.

Na opção 4 escreva: "**não se aplica**".

No critério **APRENDIZAGEM E MOTIVAÇÃO** você responderá uma única resposta para cada item.

	1 inadequado	2 Parcialmente inadequado	3 Adequado com sugestões de melhoria	4 Totalmente adequado
Os recursos utilizados envolvem o leitor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O conteúdo é aplicável no dia a dia do público alvo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O conteúdo é esclarecedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
O leitor é incentivado a prosseguir a leitura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Em caso da opção 1, 2 e 3 qual a sua colaboração/sugestão.

Na opção 4 escreva: "**não se aplica**".

Seção 5 de 5

Avaliação final do Guia

Você considera o **Guia prático - Laser no tratamento de feridas**, relevante para a prática clínica dos enfermeiros?

1 - SIM

2 - NÃO

Você recomenda o uso do **Guia prático - Laser no tratamento de feridas** para a prática clínica dos enfermeiros? 1 - SIM 2 - NÃO

Se você optou pela resposta não, dê sugestões de melhorias.

Escreva livremente acerca do **Guia prático - Laser no tratamento de feridas**. Agradecemos a sua disponibilidade para avaliação e contribuição

APÊNDICE C- FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DO ALGORITMO

Seção 1 de 3

Validação Algoritmo

Prezado (a) experto(a), agradecemos sua participação na etapa da pesquisa sobre a validação do Manual - Laser no Tratamento de Feridas!

Nesse momento trata-se da validação do Algoritmo para uso do laser no tratamento por feridas por enfermeiros. Esses algoritmos são produtos de um estudo desenvolvido no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal, mestrado profissional, da Universidade Estadual do Ceará, ponto focal da Universidade Estadual do Piauí.

Os algoritmos foram desenvolvidos com base no Manual - Laser no Tratamento de Feridas com o objetivo de auxiliar o enfermeiro na utilização do laser de baixa intensidade em feridas de forma rápida no dia-a-dia de sua prática clínica e guiar a tomada de decisão de forma segura.

Na primeira seção encontra-se a apresentação, na segunda o Termos de Consentimento Livre Esclarecido com a opção de concordar em participar dessa pesquisa ou não. Para os que concordarem, seguirá com o anexo dos algoritmos para uso do laser no tratamento de feridas por enfermeiros e questões para validação.

E-mail:

Seção 2 de 3

Caracterização dos Expertos

Nesta etapa você responderá algumas perguntas destinadas a caracterização dos expertos.

Sexo:

Idade:

Qualificação profissional:

Atuação profissional:

Quantos anos de atuação no uso de laser de baixa intensidade?

Estado de atuação como enfermeiro:

Seção 3 de 3

Nesta seção, solicitamos que você, na qualidade de esperto (a), realize sua avaliação dos algoritmos para uso do laser de baixa intensidade em feridas. Os critérios utilizados para esta avaliação serão do instrumento AGREE II com seis domínios: Escopo e finalidade; Envolvimento das partes interessadas; Rigor do desenvolvimento; Clareza da apresentação; Aplicabilidade; Independência editorial. Como também avaliação global e recomendação do uso dos algoritmos. **O algoritmo para visualização está disponível**

AQUI: https://drive.google.com/file/d/1r9vwzhSIqRW0sJSNTHC7N4Ut_e6K921_/view?usp=share_link

ESCOPO E FINALIDADE

	1 Discordo totalment e	2 Concordo fracament e	3 Concordo parcialment e +	4 Concordo parcialment e ++	5 Concordo parcialmen te +++	6 Concordo quase totalmente	7 Concordo totalmente
O(s) objetivo(s) geral(is) da(s) diretriz(es) está(ão) especificamente descrito(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A(s) questão(ões) de saúde coberta(s) pela diretriz está(ão) especificamente descrita(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A população (pacientes, público etc.) a quem a diretriz se destina está especificamente descrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qual sua colaboração/sugestão

As diferentes opções de abordagem da condição ou problema de saúde estão claramente apresentadas

As recomendações-chave são facilmente identificadas

Qual sua colaboração/sugestão

APLICABILIDADE

	1 Discordo totalment e	2 Concordo fracament e	3 Concordo parcialment e +	4 Concordo parcialme nte ++	5 Concordo parcialmen te +++	6 Concordo quase totalmente	7 Concordo totalmente
A diretriz descreve os fatores facilitadores e as barreiras para a sua aplicação.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A diretriz traz aconselhamento e/ou ferramentas sobre como as recomendações podem ser colocadas em prática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foram consideradas as potenciais implicações quanto aos recursos decorrentes da aplicação das recomendações.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A diretriz apresenta critérios para o seu monitoramento e/ou auditoria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qual sua colaboração/sugestão

INDEPENDÊNCIA EDITORIAL

	1 Discordo totalment e	2 Concordo fracament e	3 Concordo parcialment e +	4 Concordo parcialment e ++	5 Concordo parcialmen te +++	6 Concordo quase totalmente	7 Concordo totalmente
O parecer do órgão financiador não exerceu influência sobre o conteúdo da diretriz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Foram registrados e abordados os conflitos de interesse dos membros da equipe que desenvolveram a diretriz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Qual sua colaboração/sugestão

QUALIDADE GLOBAL

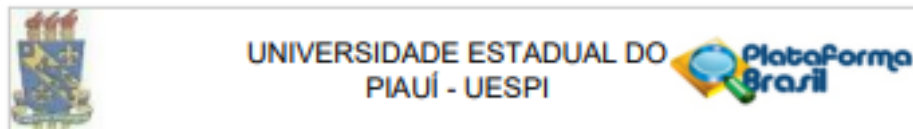
	1 Qualidade mais baixa possível	2 Qualidade baixa	3- Qualidade média +	4 Qualidade média ++	5 Qualidade média +++	6 Qualidade alta	7 Qualidade máxima possível
Pontue a qualidade global dos algoritmos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Você recomendaria esse algoritmo para uso dos enfermeiros

 Sim Não

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE APLICATIVO MÓVEL PARA USO DO LASER NO TRATAMENTO DE FERIDAS

Pesquisador: CLICIANE FURTADO RODRIGUES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 55444422.0.0000.5209

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.237.808

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo de produção tecnológica com o desenvolvimento e validação de um sistema computacional para auxiliar profissionais de saúde no uso do laser em tratamento de feridas. O desenvolvimento será realizado por meio da construção de módulos do sistema, e cada etapa é composto de quatro fases: iniciação, elaboração, construção e transição, cada uma relacionada a um progresso do projeto. O processo de validação de conteúdo, aparência e adequabilidade da tecnologia serão produzidos por juízes: enfermeiros especialistas em estomaterapia, especialistas em dermatologia e enfermeiros generalistas que trabalhem com laser no tratamento de feridas dos diversos estados brasileiros. A seleção dos juízes será por meio de consulta a plataforma de currículos virtuais, nas áreas temáticas: enfermagem com experiência em estomaterapia, dermatologia, laserterapia e indicação de juízes participantes com tática de amostragem bola de neve (snowball).

O instrumento de avaliação para os juízes será composto por duas partes: a) dados acadêmicos e profissionais; b) avaliação do conteúdo por domínios: design, usabilidade, funcionalidade e credibilidade respondendo aos itens relacionados de 1 a 4: 1(discordo totalmente) 2(discordo) 3(Concordo) e 4 (Concordo totalmente), na escala de

Likert.

A seleção dos juízes será por meio de consulta a plataforma de currículos virtuais, nas áreas

Endereço: Rua Clevo Bêac, 2335
Bairro: Centro/Sul **CEP:** 64.001-280
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 **Fax:** (86)3221-4749 **E-mail:** comiteeticauespi@uespi.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUÍ - UESPI



Continuação do Parecer: S.237.808

temáticas: enfermagem com experiência em estomatoterapia, dermatologia, laserterapia e indicação de juizes participantes com tática de amostragem bola de neve (snowball). Para recrutar os juizes será enviada uma carta convite pelo pesquisador principal do estudo via email ou whatsapp com informações sobre os aspectos do estudo.

Àqueles que concordarem em participar, será solicitado que envie um e-mail resposta manifestando sua concordância. Após 10 dias não havendo resposta, será reenviada a carta convite. Não obtendo resposta em mais 10 dias após o reenvio o candidato será excluído. Aos que aceitarem participar será disponibilizado via e-mail ou WhatsApp o link para download gratuito do aplicativo; o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), o link para acesso ao instrumento de avaliação e um formulário para sugestões de melhorias em cada item avaliado (via google forms). O instrumento de avaliação para os juizes será composto por duas partes: a) dados acadêmicos e profissionais; b) avaliação do conteúdo por domínios: design, usabilidade, funcionalidade e credibilidade respondendo aos itens relacionados de 1 a 4: 1(discordo totalmente) 2(discordo) 3(Concordo) e 4 (Concordo totalmente), na escala de Likert. As respostas serão compiladas no software Microsoft Office Excel a fim de se obterem os dados estatísticos de Índice de Validade de Conteúdo. O Índice de Validade de Conteúdo (IVC) será calculado a partir da média do número de respostas "3" e "4" selecionados pelos especialistas. Um índice de validade de conteúdo será aceitável com valor de no mínimo 0.78 para cada item e 0.80 para entre os itens e preferencialmente, maior que 0.90. As respostas serão compiladas no software Microsoft Office Excel a fim de se obterem os dados estatísticos de Índice de Validade de Conteúdo (IVC).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver e validar um aplicativo para dispositivo móvel para auxiliar o uso do LASER na cicatrização de feridas.

Objetivo Secundário:

Construir um algoritmo para aplicação do laser como base para o desenvolvimento do aplicativo;

Desenvolver um aplicativo para dispositivo móvel para auxiliar o uso do LASER na cicatrização de feridas;

Validar conteúdo, aparência e adequabilidade das faces do aplicativo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6858

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeeticauespi@uespi.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUÍ - UESPI



Continuação do Parecer: 5.237.868

A participação nesta pesquisa poderá trazer como risco o constrangimento ou desconforto em expor determinadas informações como idade, nível de escolaridade, tempo de formação profissional e tempo de experiência com o uso de laser. Bem como em utilizar seu aparelho de celular para o uso e avaliação do aplicativo. Além disso, pode também apresentar o risco de cansaço ou fadiga. Para evitar ou diminuir o risco de constrangimento, as

suas respostas serão visualizadas entre o senhor (a) e a pesquisadora. Para evitar ou reduzir o risco de cansaço ou fadiga o senhor (a) terá um prazo de até 15 dias para enviar as respostas, realizando em seu melhor horário disponível com a opção de continuar em um outro momento. Não haverá despesas durante a participação na pesquisa. O (a) senhor(a) tem direito à indenização caso ocorra dano decorrente de sua participação na pesquisa, por parte do pesquisador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Benefícios:

A pesquisa não trará benefícios diretos aos participantes. Com a realização desta pesquisa, os participantes terão como benefício a possibilidade de contribuir com a melhoria na assistência de enfermagem relacionada ao uso do LASER na cicatrização de feridas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Tema relevante para a saúde pública.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados:

- Folha de Rosto preenchida, assinada, carimbada e datada.
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em linguagem clara e objetiva com todos os aspectos metodológicos a serem executados e/ou Termo de Assentimento (para menor de idade ou incapaz);
- Declaração da Instituição e Infra-estrutura em papel timbrado da instituição, carimbada, datada e assinada;
- Projeto de pesquisa na íntegra (word/pdf);
- Instrumento de coleta de dados EM ARQUIVO SEPARADO(questionário/entrevista/formulário/roteiro);

Endereço: Rua Ovídio Bilac, 2335

Bairro: Centro/Sul

CEP: 64.001-280

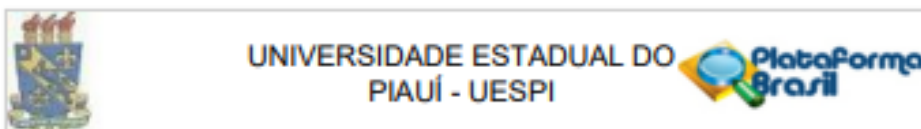
UF: PI

Município: TERESINA

Telefone: (86)3221-6658

Fax: (86)3221-4749

E-mail: comitedeticapuespi@uespi.br



Continuação do Parecer: 5.237.868

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS Nº466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por se apresentar dentro das normas de ética vigentes.

Apresentar/Enviar o RELATÓRIO FINAL no prazo de até 30 dias após o encerramento do cronograma previsto para a execução do projeto de pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1877936.pdf	31/01/2022 22:29:00		Aceito
Outros	QUESTIONARIO.pdf	31/01/2022 22:26:57	CLICIANE FURTADO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	24/01/2022 14:36:50	CLICIANE FURTADO RODRIGUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	24/01/2022 14:36:20	CLICIANE FURTADO RODRIGUES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_PESQUISADORES.pdf	24/01/2022 14:35:34	CLICIANE FURTADO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_INFRAESTRUTURA.pdf	24/01/2022 14:35:07	CLICIANE FURTADO RODRIGUES	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	24/01/2022 14:32:34	CLICIANE FURTADO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	24/01/2022 14:31:18	CLICIANE FURTADO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO.pdf	24/01/2022 14:31:00	CLICIANE FURTADO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
 Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comiteeticapespi@uespi.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAÚI - UESPI



Continuação do Parecer: S.237.808

TERESINA, 11 de Fevereiro de 2022

Assinado por:
LUCIANA SARAIVA E SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Olavo Bilac, 2335
Bairro: Centro/Sul CEP: 64.001-280
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)3221-6658 Fax: (86)3221-4749 E-mail: comitedeeticauespi@uespi.br