

IMPLICAÇÕES DE PROJETOS EM SAÚDE NA PANDEMIA COVID-19: FOTOBIMODULAÇÃO, FOTODINÂMICA, TERMOGRAFIA E IMPEDÂNCIA BIOELÉTRICA
IMPLICATIONS OF HEALTH PROJECTS IN THE COVID-19 PANDEMIC: PHOTOBIMODULATION, PHOTODYNAMICS, THERMOGRAPHY AND BIOELECTRICAL IMPEDANCE
IMPLICACIONES DE LOS PROYECTOS SANITARIOS EN LA PANDEMIA DE COVID-19: FOTOBIMODULACIÓN, FOTODINÁMICA, TERMOGRAFÍA E IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA

Alexsandra Martins da Silva¹
 Gabriela Machado Silva²
 Jerusa Celi Martins³
 Izabelle de Freitas Ferreira⁴
 Claudia Manuela Siqueira de Oliveira⁵
 Maria Elena Echevarría-Guanilo⁶

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PEN/UFSC). Enfermeira do Ambulatório de Lesões de Pele de Chapecó, Chapecó - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9147-9990>

² Enfermeira. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9409-1916>

³ Mestre em Enfermagem. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - PEN/UFSC. Enfermeira do Hospital Infantil Joana de Gusmão. Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4295-3996>

⁴ Mestranda em Enfermagem pelo Programa de Pós-graduação em Gestão do Cuidado em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina (PPGPEN/UFSC). Residência em Clínica Cirúrgica. Enfermeira da Urgência e Emergência HU-UFSC/EBSERH. Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5279-0214>

⁵ Mestre em Enfermagem. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Gestão do Cuidado em Enfermagem pela UFSC. Enfermeira do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina HU-UFSC/EBSERH. Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0775-2243>

⁶ Doutora em Enfermagem. Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC/Ebserh), Florianópolis - SC, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6577-7350>

Autor Correspondente

Alexsandra Martins da Silva
 Rua Borges de Medeiros 1786D,
 Esplanada, Chapecó, Brasil.
 Universidade Federal de Santa Catarina
 E-mail: alexsandrams.enf@gmail.com

Submissão: 25-01-2024

Aprovado: 11-03-2024

RESUMO

Introdução: o uso de tecnologias de avaliação e tratamento, associado ao conhecimento técnico-científico dos profissionais, desempenha um papel fundamental para um prognóstico favorável no cuidado de lesões cutâneas. **Objetivo:** relatar as repercussões na prática clínica decorrentes de projetos de pesquisa e extensão em um Hospital Universitário no Sul do Brasil durante a pandemia de COVID-19, através da aplicação da terapia de fotobiomodulação, fotodinâmica, termografia e impedância bioelétrica no tratamento de lesões cutâneas. **Método:** trata-se de um estudo do tipo relato de experiência. **Resultados:** a incorporação dessas abordagens no atendimento ambulatorial e hospitalar resultou no tratamento bem-sucedido de aproximadamente 1592 pacientes, culminando em alta hospitalar com cicatrização completa. **Conclusões:** a partir deste relato, almeja-se dar continuidade à pesquisa na instituição, promovendo novos estudos e a adoção de tecnologias inovadoras para tratamento e avaliação de lesões cutâneas. Este esforço visa estimular a inovação, reduzir custos e minimizar complicações durante o processo terapêutico.

Palavras-chave: Ferimentos e lesões; Enfermagem; Terapia com luz de baixa intensidade; Assistência ambulatorial; Cuidados de enfermagem.

ABSTRACT

Introduction: the use of assessment and treatment technologies, associated with the technical and scientific knowledge of professionals, plays a fundamental role in a favorable prognosis in the care of skin lesions. **Objective:** to report the repercussions on clinical practice resulting from research and extension projects at a University Hospital in southern Brazil during the COVID-19 pandemic, through the application of photobiomodulation therapy, photodynamics, thermography and bioelectrical impedance in the treatment of skin lesions. **Method:** this is an experience report study. **Results:** the incorporation of these approaches into outpatient and inpatient care resulted in the successful treatment of approximately 1,592 patients, culminating in discharge from hospital with complete healing. **Conclusions:** the aim of this report is to continue research at the institution, promoting new studies and the adoption of innovative technologies for the treatment and assessment of skin lesions. This effort aims to stimulate innovation, reduce costs and minimize complications during the therapeutic process.

Keywords: Wounds and Injuries; Nursing; Low-Level Light Therapy; Ambulatory Care; Nursing Care.

RESUMEN

Introducción: el uso de tecnologías de evaluación y tratamiento, aliado al conocimiento técnico-científico de los profesionales, desempeña un papel fundamental para un pronóstico favorable en la atención de lesiones cutáneas. **Objetivo:** relatar las repercusiones en la práctica clínica resultantes de proyectos de investigación y extensión en un Hospital Universitario del sur de Brasil durante la pandemia de COVID-19, a través de la aplicación de la terapia de fotobiomodulación, fotodinámica, termografía e impedancia bioeléctrica en el tratamiento de lesiones cutáneas. **Método:** se trata de un estudio de reporte de experiencia. **Resultados:** la incorporación de estos enfoques en la atención ambulatoria y hospitalaria resultó en el tratamiento exitoso de aproximadamente 1.592 pacientes, que culminó con el alta hospitalaria con curación completa. **Conclusiones:** el objetivo de este informe es continuar la investigación en la institución, promoviendo nuevos estudios y la adopción de tecnologías innovadoras para el tratamiento y la evaluación de las lesiones cutáneas. Este esfuerzo pretende estimular la innovación, reducir los costes y minimizar las complicaciones durante el proceso terapéutico.

Palabras clave: Heridas y Lesiones; Enfermería; Terapia por Luz de Baja Intensidad; Atención Ambulatoria; Atención de Enfermería.

INTRODUÇÃO

A utilização de inovações tecnológicas traz aperfeiçoamento na assistência em saúde, no cenário da prevenção, tratamento e diagnósticos de agravos⁽¹⁾. No contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) a incorporação de tecnologias em saúde é essencial para o avanço no tratamento de lesões, tais como, a fotobiomodulação (FBM) e fotodinâmica (PDT); e na avaliação a termografia e a impedância bioelétrica da pele. A terapia de FBM é um método terapêutico que promove melhora da oxigenação celular e função imunológica, estimula a microcirculação e dos fatores de crescimento celular, produz efeitos anti-inflamatórios e analgésicos, também aumenta a fagocitose, favorece a produção de colágeno, com isso auxilia no alinhamento, remodelação tecidual e melhora da qualidade da cicatriz⁽²⁻⁴⁾.

Os equipamentos de terapia de FBM são categorizados segundo a potência em: Laser de Alta Potência (LAP) ou Laser Cirúrgico e Fotobiomodulação, Laser de Baixa Potência (LBP) ou Laser Terapêutico. O LAP apresenta efeitos fotoablação, fotoionizantes, fotomecânico - acústico e fototérmico. A FBM produz efeito fotofísico, fotoquímico e fotobiológico, através da resposta fotobiomodular nas células⁽⁵⁾.

A terapia PDT consiste na aplicação da terapia de FBM associada a um composto fotossensibilizador, como o azul de metileno, na área a ser tratada. Esta composição gera afinidade com as moléculas de oxigênio da célula, causando desordem na parede celular e danos no ácido desoxirribonucleico (DNA),

ocasionando morte celular do patógeno⁽⁶⁾. Esta terapia vem mostrando importantes efeitos no processo de regeneração dos tecidos em lesões de difícil cicatrização.

A termografia trata da utilização de um dispositivo não-invasivo que tem por objetivo detectar a radiação emitida pelo corpo através de um sensor de infravermelho contido na câmera termográfica.

A detecção da radiação infravermelha é convertida em sinais elétricos, que geram um termograma⁽⁷⁾. A destruição dos vasos sanguíneos no momento da lesão da pele leva a redução na perfusão local e uma diminuição secundária da temperatura detectada pela termografia nessa área^(8,9).

Na área da saúde, a termografia apresenta-se como um importante instrumento que auxilia na avaliação diagnóstica utilizada por diferentes especialidades, como: dermatologia, ortopedia, neurologia, reumatologia, medicina esportiva entre outras⁽¹⁰⁾.

A impedância bioelétrica da pele é um método não-invasivo, de avaliação rápida e segura dos compartimentos corporais, especialmente água e gordura. A avaliação tem seu princípio na passagem de corrente elétrica de baixíssima intensidade (500 a 800 μA) e de alta frequência (50 kHz) por um condutor, o qual pode ser o corpo humano ou parte dele. Ademais, permite identificar alterações quanto à elasticidade, oleosidade e hidratação da pele, contribuindo na promoção e preservação da sua integridade⁽¹¹⁾.

Destaca-se a importância projetos de pesquisas e de extensão que visem a

aproximação dos futuros profissionais de enfermagem (graduandos) ao campo de trabalho e os enfermeiros atuantes nos serviços de saúde à pesquisa (mestrandos, doutorandos, pós doutorandos) para a incorporação de tecnologias para o cuidado em prol da melhoria da prática assistencial. O desenvolvimento de projetos que envolvam o ensino, a pesquisa e a extensão contribuem com a produção de evidência científica sobre o impacto das inovações em prol da resolução de problemas e da satisfação das necessidades humanas.

Deve-se salientar que os cuidados com a pele são inerentes a equipe de enfermagem, portanto, para que se consolide e possa ser expandido para a equipe multiprofissional, é necessário que haja educação para a saúde e qualificação dos profissionais⁽¹²⁾, assim como a inclusão do conhecimento na formação de futuros profissionais.

Nesse cenário, destaca-se a importância do desenvolvimento de projetos voltados para essa temática, visando ampliar as oportunidades de discussão, criar instrumentos especializados e incorporar tecnologias avançadas na avaliação da pele. Essa abordagem tem como propósito ampliar a perspectiva dos profissionais de saúde e estudantes, capacitando-os para conduzir avaliações e intervenções precisas, responsáveis e eficazes em diversas fases do cuidado, seja para prevenção, tratamento ou reabilitação⁽¹³⁾.

Durante a pandemia de COVID-19, as condições de saúde exigiram que os pacientes hospitalizados enfrentassem maiores restrições ao leito. Embora tenham surgido desafios para a condução de pesquisas devido às precauções

necessárias para evitar a propagação da COVID-19 no ambiente hospitalar, a implementação de tecnologias no cuidado tornou-se imperativa. A introdução de tecnologias, como aquelas discutidas neste contexto, incluindo FBM, PDT, termografia e impedância bioelétrica, desempenhou um papel crucial no tratamento de lesões de pele durante a pandemia. Essas abordagens não apenas representam uma resposta valiosa às restrições impostas, mas também têm o potencial de se tornar uma prática essencial na assistência de enfermagem⁽¹⁴⁾.

No cenário educacional, a condução de projetos de pesquisa e extensão demandou ajustes significativos durante a pandemia. Houve a necessidade de avaliar e, quando necessário, suspender, restringir ou adaptar pesquisas existentes. Essas modificações visaram assegurar a execução segura dos tratamentos, especialmente quando equipamentos e materiais já haviam sido adquiridos, respaldados por fundamentação científica. Dessa forma, tais ajustes não apenas contribuíram para a segurança dos procedimentos, mas também enriqueceram a capacitação e a experiência prática de profissionais de saúde envolvidos no processo de aprendizado no ambiente real de trabalho.

Diante do exposto, questiona-se: como as atividades provenientes do processo de ensino, pesquisa e extensão poderiam contribuir com a qualificação do cuidado durante o período de pandemia da COVID-19? Para tanto, determinou-se como objetivo do presente estudo: descrever os procedimentos técnicos operacionais relacionados à incorporação do atendimento de pacientes com lesão de pele

utilizando a terapia de FBM e PDT para tratamento e a termografia e impedância bioelétrica para avaliação de lesões cutâneas em um Hospital Universitário de referência no estado de Santa Catarina (SC), abordando a experiência obtida por meio de projeto de pesquisa e extensão, durante o período pandêmico da COVID-19.

MÉTODOS

Trata-se de um relato de experiência, baseado no processo de incorporação de tecnologia para o cuidado de pessoas com lesão de pele de difícil cicatrização, utilizando a terapia de FBM e PDT como tratamento e a termografia e impedância bioelétrica como avaliação, no Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago da Universidade Federal Santa Catarina (HU-UFSC/Ebserh), referência no estado de Santa Catarina, a partir de dois projetos de pesquisa e um de extensão, atrelado ao ensino durante a pandemia da COVID-19.

A implementação gerada a partir dos macroprojetos de pesquisa “Prevenção e avaliação de lesões de pele em pessoas em condições crônicas, tecnologias na assistência de enfermagem” e “Avaliação de risco e terapia de FBM para o tratamento de lesões por pressão de pessoas em condições crônicas de saúde”, contou com o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) chamada Pública N°26/2020, termo de outorga de apoio financeiro n°2021TR000432 e do Projeto de Extensão vinculado ao curso de enfermagem da Universidade Federal de Santa

Catarina (UFSC), intitulado: Enfermagem dermatológica em Condições Crônicas de Saúde - EDCCS (Cód. 202007652).

As ações dos projetos integram-se no ambiente de cuidado seguro, a partir de profissionais com expertise na área e estudantes que na imersão do ambiente de trabalho/cuidado aprendem e exercitam o raciocínio e avaliação clínica de lesões que requerem cuidados especializados.

As atividades de pesquisa foram suspensas em decorrência aos cuidados essenciais ao período pandêmico, como a restrição de profissionais em ambiente hospitalar e a diminuição do serviço presencial ambulatorial. Sendo assim, neste momento, foram realizados atendimentos remotos das pessoas em virtude de precauções estabelecidas pela instituição, sendo preservado o atendimento realizado pela docente e coordenadora dos projetos e até dois alunos pós-graduandos, os quais iniciaram a incorporação da terapia de FBM e PDT no tratamento de pessoas com lesões de pele e a termografia e impedância bioelétrica para avaliação do processo de cicatrização e condições da pele perilesional, respectivamente, na internação hospitalar e ambulatorial em áreas não exclusivas para pessoas com COVID-19.

Desta forma, a equipe foi organizada em espaços de produção de conhecimento remoto e *in loco*. A primeira equipe voltou-se para a busca de aprimoramento e conhecimento que conferisse suporte à tomada de decisões aos tratamentos, tais como pesquisas em literatura científica, para indagação da utilização das

terapias de FBM e PDT, visando ao desenvolvimento de protocolo de aplicação com base em evidências científicas e prática clínica, em razão do tema apresentar divergências quanto a dosagem, tipo e tempo de aplicação do tratamento.

A equipe *in loco*, realizou a coleta de dados a partir da análise de prontuários, visando a busca de pessoas com riscos potenciais para desenvolver ou que já se encontravam com lesões de pele. Após a identificação das pessoas que necessitavam de cuidados com lesões, foram realizadas visitas diárias da coordenadora e dois integrantes do projeto (estudantes de mestrado) nas unidades de Clínicas Médicas, Clínicas Cirúrgicas e Unidade de Terapia Intensiva (UTI), e ofertado o suporte às equipes de enfermagem para auxiliar na avaliação e tratamento. A assistência, proporcionada por meio da avaliação utilizando câmera de termografia e impedância bioelétrica, além da aplicação das terapias de FBM e PDT nas unidades de internação, foi conduzida diariamente, predominantemente durante o período matutino. Contudo, ajustes de horário foram realizados conforme a exigência do estado clínico do paciente, demanda específica e rotina da equipe de enfermagem.

No ambulatório, os atendimentos foram realizados a partir dos encaminhamentos de pessoas atendidas pelas equipes de especialidade médicas, principalmente a cirurgia plástica, cirurgia geral e cirurgia vascular. No entanto, os atendimentos ambulatoriais mantiveram-se no mesmo dia e horário, às sextas-feiras, das

7h30min até às 13h. No entanto, houve uma redução significativa no número de atendimentos, passando de 12 para 5, devido às dimensões menores do novo espaço adaptado e à necessidade de cumprir as recomendações de distanciamento social e medidas preventivas para a COVID-19.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período entre 4 de setembro de 2020 e 1 de julho de 2022, abrangendo a vigência da pandemia, foram atendidas 840 pessoas no âmbito ambulatorial, com uma média de cinco pessoas internadas por semana. Além disso, foram prestadas consultorias nas unidades clínicas e cirúrgicas, contribuindo para o trabalho da equipe de enfermagem. Os atendimentos continuam após a retomada das atividades de pesquisa, ocorrida entre 8 de julho de 2022 e 20 de outubro de 2023, no ambiente ambulatorial. Nesse período, foram realizados 492 atendimentos a pessoas com lesões, além do acompanhamento nas unidades de internação, com ênfase em casos e prevenção de lesões por pressão (LP) e queimaduras.

Quanto à faixa etária, as pessoas atendidas encontram-se entre 20 e 90 anos. No que concerne aos tipos de lesões, destacam-se aquelas originadas por deiscências cirúrgicas, diabetes mellitus e/ou hipertensão arterial, pioderma gangrenoso, lesões vasculares, queimaduras e LP. Sendo condizente com lesões identificadas na literatura, as quais representam importante desafio⁽¹⁵⁾.

Figura 1 - atendimentos em unidade de internação e ambulatório

Fonte: arquivo pessoal dos autores (2023).

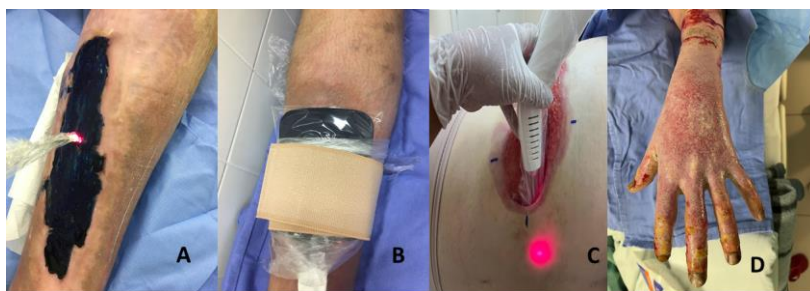
Legenda: A - Atendimento em unidade de internação. B - Atendimento ambulatorial.

Constituíram a assistência prestada: a avaliação pela equipe de enfermagem do setor, registros fotográficos de acompanhamento, avaliação com a câmera de termografia (modelo *Seek Thermal Reveal*) e aparelho de impedância bioelétrica (modelo *Skin Analyser SKN1501* da *SkinUp® Beauty Devices*), e discussão sobre a opção terapêutica mais adequada considerando o uso ou não de coberturas especiais que permitissem o espaçamento do número de trocas por semana, e a incorporação da terapia de FBM e PDT, junto a enfermeiros integrantes da Comissão Interdisciplinar de Cuidados com a Pele (CICPel) e enfermeiros assistenciais das distintas unidades.

Neste cenário, destaca-se que a utilização conjunta da câmera de termografia e o aparelho de impedância bioelétrica, aliada à aplicação prática da FBM e PDT, caracterizou-se como a

primeira incursão do HU-UFSC/Ebserh em avaliações e tratamento dessa natureza. Tais práticas foram implementadas em pacientes internados nas clínicas médicas e cirúrgicas, contando com a participação ativa dos enfermeiros vinculados ao CICPel, assim como demais profissionais assistenciais.

Ressalta-se que os enfermeiros envolvidos foram submetidos a um curso oferecido pela instituição de forma gratuita aos seus servidores, o que desempenhou um papel crucial no aprimoramento de seus conhecimentos sobre a temática em questão. Adicionalmente, essa iniciativa propiciou a disseminação de educação em saúde entre os servidores, culminando em uma prestação de assistência mais ampla e qualificada aos pacientes internados.

Figura 2 - Aplicação de PDT e FBM em lesões

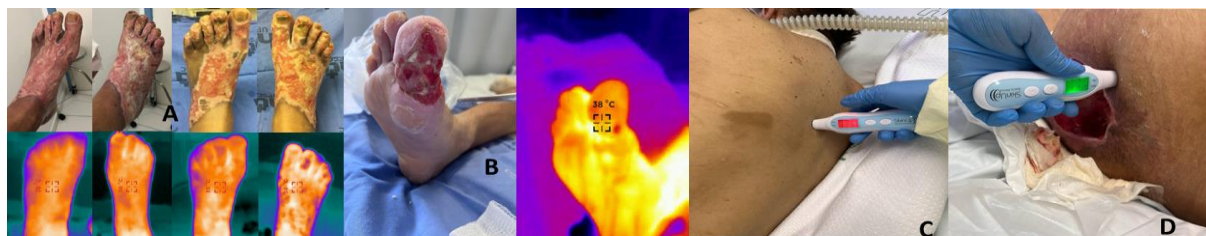
Fonte: arquivo pessoal dos autores (2023).

Legenda: A e B - Lesão por pioderma gangrenoso com aplicação de azul de metileno a 1% e irradiação com 9 Joules de luz vermelha. C e D - Lesão por pioderma gangrenoso em pós-cirúrgico e queimadura, respectivamente, tratadas com terapia de FBM.

Destaca-se a significativa quantidade de indivíduos que têm experimentado benefícios decorrentes da integração dessa terapêutica no tratamento de lesões, totalizando mais de 1500 atendimentos ao longo do período. Estes abarcam tanto casos que culminaram em alta hospitalar quanto em atendimento ambulatorial, contemplando aqueles que apresentaram cicatrização completa. Entre as principais queixas observadas, destacam-se as relacionadas à dor e ao tempo de instalação das lesões.

A FBM tem demonstrado uma contribuição relevante no processo de

cicatrização, influenciando positivamente as três fases do mesmo. Destaca-se a capacidade da FBM em estimular a microcirculação, reduzir efeitos anti-inflamatórios e antiedematosos, e promover efeitos analgésicos⁽⁴⁾. Ademais, a terapia fotodinâmica exerce papel fundamental na indução da morte celular de patógenos, reforçando sua eficácia no tratamento das lesões⁽⁶⁾. Essas considerações ressaltam a efetividade dessas abordagens terapêuticas no contexto das lesões estudadas.

Figura 3 – Utilização de tecnologias em lesões de variadas etiologias

Fonte: arquivo pessoal dos autores (2023).

Legenda: A - Acompanhamento ambulatorial de lesões por queimaduras, a partir da utilização de FBM e termografia para acompanhamento do processo de cicatrização. B - Acompanhamento de processo de cicatrização de lesão por queimadura elétrica tratada com terapia de FBM e terapia por pressão negativa. C e D - Avaliação da elasticidade, oleosidade e umidade da pele, visando a prevenção de LP e qualidade da pele perilesional.

A termografia, enquanto método de avaliação, destacou-se como uma ferramenta relevante na identificação de diferenças na

vascularização dos tecidos durante os intervalos entre as trocas de curativos e a aplicação de FBM e terapia PDT. Os registros obtidos por

meio desse método foram incorporados às discussões durante as avaliações presenciais e análise da foto clínica em conjunto com a equipe de enfermagem.

Por sua vez, a impedância bioelétrica desempenhou um papel crucial na avaliação de parâmetros como elasticidade, umidade e oleosidade da pele. Esse método foi particularmente útil na identificação de riscos relacionados à integridade da pele, especialmente em indivíduos com mobilidade reduzida ou confinados ao leito. Além disso, a avaliação da integridade ou manutenção do tecido perilesional por meio da impedância bioelétrica mostrou-se uma ferramenta valiosa na prevenção de LP. Essas abordagens, integradas ao processo de cuidado, evidenciam a importância desses métodos no monitoramento e prevenção de complicações cutâneas.

As lesões cutâneas representam um desafio significativo para os serviços de saúde, acarretando um aumento nos custos tanto diretos quanto indiretos das instituições. Elas provocam impactos econômicos consideráveis devido ao afastamento das atividades laborais, resultando na diminuição da qualidade de vida para os indivíduos afetados. Além disso, essas lesões constituem uma porta de entrada para infecções, dificultando a recuperação e causando sofrimento ao paciente. Quando a abordagem terapêutica é eficaz, o paciente não necessita de prolongados períodos de afastamento do trabalho, apresenta cicatrização sem sequelas, minimiza complicações graves e reinternações, contribuindo para a preservação da autoestima do paciente.

A integração com as equipes de enfermagem foi fundamental para a inserção inicial desse cuidado, pois identificaram-se os desafios segundo a avaliação das lesões e o conhecimento das coberturas disponíveis na instituição e suas indicações. Outra circunstância desafiadora era em relação à continuidade da assistência, visto que o encaminhamento para as Unidades Básicas de Saúde (UBS) também estava agravada pelas restrições de atendimento pela COVID-19, como necessidade de limites para a assistência ou retirada de materiais para o cuidado domiciliar.

A partir das discussões *in loco* sobre a avaliação das lesões e a preservação da integridade cutânea, bem como a necessidade de cuidados específicos, escolha adequada de coberturas, definição de intervalos apropriados para as trocas e o aprimoramento dos registros relativos às lesões nas anotações de enfermagem (evoluções e prescrições de cuidados), foi possível superar os desafios identificados.

Destaca-se que, atualmente, a instituição na qual este estudo foi conduzido conta com um Setor de Gestão de Altas composto por profissionais responsáveis pela contrarreferência entre o hospital e as unidades básicas de saúde locais. Essa estrutura favorece a continuidade da assistência às pessoas com lesões cutâneas na rede de atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante esse relato, ressalta-se que atualmente estão sendo desenvolvidas pesquisas relacionadas à prevenção e tratamento de lesões,

alcançando o objetivo da incorporação de tecnologias no cuidado e do cuidado para a continuidade ou proposta de novas pesquisas.

A incorporação de tecnologias para o tratamento de lesões de pele como a FBM e o PDT, e a termografia e a impedância bioelétrica para avaliação, contribui com a inovação, redução dos custos e complicações do tratamento e prevenção de lesões, bem como a melhora da qualidade de vida da população atendida e aprimoramento do cuidado dos profissionais de enfermagem.

O desenvolvimento de projetos, como os apresentados, tem o potencial de gerar impacto significativo na melhoria da qualidade do cuidado e no conhecimento dos profissionais de saúde, especialmente nas áreas de enfermagem e medicina. A inclusão de tecnologias inovadoras, embora demande a aquisição de novos conhecimentos, pode ser integrada de maneira eficaz tanto na prática assistencial quanto na formação educacional de enfermeiros, contribuindo para o aprimoramento das habilidades desses profissionais. Recomenda-se que as instituições de saúde invistam recursos na aquisição de materiais e na capacitação dos enfermeiros, legitimando assim a implementação dessas práticas assistenciais.

O avanço dessas tecnologias demanda uma expansão dos estudos para sua integração efetiva nos cuidados, garantindo práticas seguras que respaldem a tomada de decisões relacionadas a investimentos em inovações tecnológicas na área da saúde e na pesquisa em saúde. Esses estudos contribuem para delinear

trajetórias que favoreçam a criação de ambientes de cuidado mais seguros.

Vale ressaltar que, por meio do desenvolvimento desses projetos, tornou-se possível servir como referência para a implementação da terapia de FBM e PDT no ambulatório de lesões do município de Chapecó.

No que tange à enfermagem, os resultados desse relato contribuem para a ampliação do conhecimento da prática da enfermagem e especialidades envolvidas no cuidado com a pele, tais como, enfermagem dermatológica e estomaterapia, reconhecidas pelo Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) para a realização de atividades na promoção, prevenção e tratamento de lesões cutâneas, recomendando-se a sua continuidade, ampliação e incorporação das tecnologias na instituição, incluindo o treinamento da equipe de enfermagem.

Por fim, em Santa Catarina, a UFSC destaca-se pelo seu impacto significativo na produção científica e tecnológica, desempenhando um papel crucial na formação de novos profissionais dotados de senso crítico. Esses graduandos estão mais propensos a aplicar inovações tecnológicas em saúde em seus futuros ambientes de trabalho. A infraestrutura robusta da universidade possibilita a disseminação do conhecimento gerado para a comunidade, beneficiando tanto os futuros profissionais de saúde quanto aqueles que já atuam em diversas áreas do setor de saúde.

REFERÊNCIAS

1. Kotz M, Frizon G, Da Silva OM, Toniolo CL, Ascari RA. Tecnologias, humanização e o cuidado de enfermagem na unidade de terapia intensiva: uma revisão bibliográfica. *Rev Uningá* [Internet]. 2014 [cited 2023 Oct 20];18(3):50-55. Available from: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20140602_093246.pdf
2. Macedo SPR, Mota MS de A, Fagundes CF, Souza MR de, Navarro RS. Effects of photobiomodulation in the treatment of pressure ulcers: Integrative review. *Res Soc Dev* [Internet]. 2021 [cited 2023 Oct 20];10(2):e32810212597. Available from: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12597>
3. Pelissari D, Ribeiro LFC, Machado LGV, Neves M, Costa RM, Bertolini GRF. Comparação de diferentes comprimentos de onda do laser de baixa potência no sóleo de ratos Wistar após lesão nervosa. *Fisioter Pesqui* [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 20];27(2):1809-2950. Available from: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18019627022020>
4. Moreira FCL. Manual prático para uso dos lasers na odontologia [Internet]. Goiânia: Cegraf UFG; 2020. Cap. 01, p. 13. [cited 2023 Oct 19]. Available from: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/688/o/Manual_Laser_Final.pdf
5. Trivelin MLOAA, Alchorne AOA, Marques ERMC, Alchorne MMA, Da Silva MF, Freixadas EMR *et al.* Avaliação do efeito clínico da terapia de fotobiomodulação com uso do laser de baixa intensidade em rosácea eritemato-telangiectásica: estudo piloto. *Braz J Develop* [Internet]. 2020 [cited 2023 Oct 20];6(7):50152-50175. Available from: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-607>
6. Itri R, Fernandes AU, Baptista MS. PDT: Terapia fotodinâmica antimicrobiana na odontologia. Rio de Janeiro: Elsevier; 2013. 312 p.
7. Huang CL, Wu YW, Hwang CL, Jong YS, Chao CL, Chen WJ *et al.* The application of infrared thermography in evaluation of patients at high risk for lower extremity peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* [Internet]. 2011 [cited 2023 Oct 20];54(4):1074-80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2011.03.287>
8. Martínez-Jiménez MA, Aguilar-García J, Valdés-Rodríguez R, Metlich-Medlich MA, Dietsch LJP, Gaitán-Gaona FI *et al.* Local use of insulin in wounds of diabetic patients: higher temperature, fibrosis, and angiogenesis. *Plast Reconstr Surg* [Internet]. 2013 [cited 2023 Oct 20];132(6):1015e-9e. Available from: <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3182a806f0>
9. Sagaridachnyi AA, Fomin AV, Usanov DA, Skripal AV. Thermography-based blood flow imaging in human skin of the hands and feet: a spectral filtering approach. *Physiol Meas* [Internet]. 2017 [cited 2023 Oct 20];38(2):272-88. Available from: <https://doi.org/10.1088/1361-6579/aa4eaf>
10. Côrte ACR, Hernandez AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Rev Bras Med Esporte* [Internet]. 2016 [cited 2023 Oct 20];22(4):315-319. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162204160783>
11. SkinUp. Serviço médico. Manual Skin Analyser Digital facial e corporal: Leitor de umidade, oleosidade e elasticidade da pele com tecnologia de análise de impedância bioelétrica. 1.ed. Joinville; 2018. 5 p.
12. Mittag BF, Krause TCC, Roehrs H, Meier MJ, Danski MTR. Cuidados com Lesão de Pele: Ações da Enfermagem. *Braz J Enterostomal Ther* [Internet]. 2017 [cited 2023 Oct 20];15(1):19-25. Available from: <https://doi.org/10.5327/Z1806-3144201700010004>
13. Moita FMGSC, Andrade FCB. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. *Rev Bras Educ* [Internet]. 2009 [cited 2023 Oct 20];14(41):269-293. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782009000200006>

14. Almeida CB, Prudencio FM, Salomé GM. Algoritmos para prevenir lesão por pressão em paciente com COVID-19 em prona. *Acta Paul Enferm* [Internet]. 2023 [cited 2024 Jan 20]; 36:eAPE02702. Available from: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AO02702>

15. Santos MN, Menegon DB, Medeiros RM. Tratamento de lesão por pressão em pessoas com diagnóstico de COVID-19 em internação hospitalar. *Glob Acad Nurs* [Internet]. 2022 [cited 2024 Jan 20]; 3(5):e328. Available from: <http://dx.doi.org/10.5935/2675-5602.20200328>

Fomento e Agradecimento:

Gostaríamos de agradecer ao Hospital Universitário Professor Polydoro Ernani de São Thiago (HU-UFSC) do qual é vinculada a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) por sediar e autorizar a referida pesquisa que deu origem ao manuscrito. Além disso, reconhecemos o papel fundamental da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do

Estado de Santa Catarina (FAPESC) do qual oportunizou o financiamento desta pesquisa e o papel importante do Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina - UNIEDU.

Contribuição dos Autores:

Silva AM: Contribuiu para a coleta de dados, análise crítica do manuscrito e na revisão e aprovação da versão final a ser publicada. Silva GM: Contribuiu para a coleta de dados, análise crítica do manuscrito e na revisão e aprovação da versão final a ser publicada. Martins JC: Contribuiu para a coleta de dados, análise crítica do manuscrito e na revisão e aprovação da versão final a ser publicada. Ferreira IA: Revisão e aprovação da versão final a ser publicada. Oliveira CMS: Revisão e aprovação da versão final a ser publicada. Echevarría Guanilo ME: Contribuiu para a coleta de dados, análise, interpretação dos dados e revisão crítica da versão final do manuscrito e na revisão e aprovação da versão final a ser publicada.

Conflitos de Interesse: Nada a declarar.

Editor Científico: Ítalo Arão Pereira Ribeiro. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0778-1447>

Editor Associado: Edirlei Machado dos-Santos. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1221-0377>