



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

GRADUAÇÃO EM MEDICINA

REGINALDO FRAGOSO CERQUEIRA NETO

**TERMOGRAFIA DE MEMBROS INFERIORES EM PACIENTES COM ÚLCERA
VENOSA E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA.**

SALVADOR-BA

2022

REGINALDO FRAGOSO CERQUEIRA NETO

**TERMOGRAFIA DE MEMBROS INFERIORES EM PACIENTES COM ÚLCERA
VENOSA E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA.**

Projeto apresentado ao curso de graduação em
Medicina da Escola Bahiana de Medicina e
Saúde Pública como requisito da disciplina
Metodologia da Pesquisa I.

Orientadora: Me. Lilia Doria Pinto Couto

SALVADOR-BA

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à minha mãe, Rejane Cerqueira, por todo amor, carinho, cuidado e valores que me passou e me ajudou na minha formação pessoal e profissional, além de todo investimento em mim ao longo dos anos. Continuo agradecendo com carinho à minha avó, Zolayna Cerqueira, que durante toda a minha infância me passou ensinamentos e estudos fundamentais para o meu desenvolvimento intelectual. É com afeto que agradeço à minha irmã, Lorena Cerqueira, que dividiu a vida comigo e compartilhou comigo todos os momentos bons que tivemos. É com amor que continuo agradecendo à minha namorada, Luíza Guedes, que sempre esteve do meu lado me apoiando nessa jornada e me ajudando a resolver os eventuais problemas da vida.

Por fim, agradeço à minha orientadora, Lilia Doria Pinto Couto, que me guiou nesse mundo da produção científica, minha eterna gratidão. Muito obrigado por, além de me guiar, ser um exemplo de profissional responsável com a saúde e por ser essa pessoa incrível, calma e realmente disposta a ajudar.

RESUMO

Introdução: As úlceras venosas (UV) em membros inferiores são decorrentes de disfunção venosa e um problema de saúde pública no Brasil. Associada a essa comorbidade, diversos pacientes apresentaram, de forma coexistente, hipertensão arterial sistêmica (HAS). A HAS afeta parte significativa da população brasileira e é definida como níveis elevados e sustentados da pressão arterial. A termografia é um exame de imagem não invasivo capaz de detectar a onda infravermelha emitida pelo corpo e visualizar suas alterações relacionadas ao fluxo sanguíneo. Nesse contexto, o exame termográfico pode ser uma alternativa útil na relação entre essas duas doenças que acometem o leito vascular. **Objetivo:** Avaliar a aplicabilidade da termografia no rastreio e manejo de pacientes com úlceras venosas e HAS. **Métodos:** Estudo de corte transversal de caráter analítico e descritivo. Os participantes foram divididos em dois grupos, um grupo com indivíduos com somente úlceras venosas em membros inferiores e outro grupo composto por indivíduos com úlceras venosas e HAS. Foram realizados exames termográficos nesses dois grupos e as temperaturas analisadas foram comparadas. Um valor de $p < 0,05$ foi adotado como padrão significativo para todas as análises. **Resultados:** Foram incluídos um total de 61 participantes, com a média de idade encontrada foi 70 anos ($\pm 12,49$), 55,2% do sexo feminino, com $29,8\text{kg/m}^2$ ($\pm 7,88$) de média de IMC, 59% possuía HAS e 21,3% Diabetes Mellitus. Em relação à úlcera venosa, 93,4% possuía a lesão por um tempo maior que 6 meses e 80,3% tinha recidiva da lesão. As características da lesão foram compostas por uma prevalência de lesões com escore de PUSH ≥ 12 (72,2%), com profundidade parcial (60%), exsudato seroso (90%), com borda irregular (95%), borda macerada (70%) e com extensão da lesão $\geq 50\text{cm}^2$ (58,3%). As características termográficas das lesões foram predominantemente geográficas (72,2%), com margens mal delimitadas (77,8%) e distribuição anisotérmica (58,3%).

Palavras-chave: Úlcera venosa. Hipertensão arterial sistêmica. Termografia.

ABSTRACT

Introduction: Venous ulcers (VU) in the lower limbs result from venous dysfunction and are a public health problem in Brazil. Associated with this comorbidity, several patients coexisted with systemic arterial hypertension (SAH). SAH affects a significant part of the Brazilian population and is defined as high and sustained levels of blood pressure. Thermography is a non-invasive imaging test capable of detecting the infrared wave emitted by the body and visualizing its changes related to blood flow. In this context, thermographic examination can be a useful alternative in the relationship between these two diseases that affect the vascular bed. **Objective:** To evaluate the applicability of thermography in the screening and management of patients with venous ulcers and SAH. **Methods:** Cross-sectional study of analytical and descriptive character. Participants were divided into two groups, a group with individuals with only venous ulcers in the lower limbs and another group with individuals with venous ulcers and SAH. Thermographic examinations were performed in these two groups and the temperatures analyzed were compared. A value of $p < 0.05$ was adopted as a significant standard for all analyses. **Results:** A total of 61 participants were included, with a mean age of 70 years (± 12.49), 55.2% were female, with a mean BMI of 29.8 kg/m^2 (± 7.88), 59% had SAH and 21.3% had Diabetes Mellitus. Regarding venous ulcers, 93.4% had the lesion for more than 6 months and 80.3% had recurrence of the lesion. Lesion characteristics were composed of a prevalence of lesions with a PUSH score ≥ 12 (72.2%), with partial depth (60%), serous exudate (90%), with irregular edge (95%), macerated edge (70%) and with lesion extension $\geq 50 \text{ cm}^2$ (58.3%). Thermographic characteristics of the lesions were predominantly geographic (72.2%), with poorly defined margins (77.8%) and anisothermal distribution (58.3%).

Keywords: Venous ulcer. Systemic arterial hypertension. thermography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO:.....	6
2. OBJETIVO:.....	8
3. REVISÃO DE LITERATURA:	9
4. METODOLOGIA:	13
5. RESULTADOS:	17
6. DISCUSSÃO:.....	21
7. CONCLUSÃO:	24
8. REFERÊNCIAS:.....	25

1. INTRODUÇÃO:

As úlceras crônicas de membros inferiores constituem um problema de saúde pública, devido a morbidade e alterações na qualidade de vida¹. Na úlcera venosa a perda tecidual pode atingir o tecido subcutâneo, adjacentes e geralmente se situa nas extremidades dos membros inferiores, consideradas lesões crônicas pela longa duração e possuir frequente recorrências².

As úlceras venosas (UVs) são lesões decorrentes de disfunções do retorno venoso e estão relacionadas a anomalias valvulares venosas, trombose venosa e ao estágio mais avançado de Insuficiência Venosa Crônica (IVC)³. A termografia infravermelha (IRT) é um método complementar que auxilia na avaliação das alterações fisiológicas e funcionais, pois favorece a eficácia na localização de pontos dolorosos, lesões musculares, adaptação de próteses e doenças vasculares⁴.

As funções fisiológicas podem ser analisadas pela temperatura da derme por meio da termografia médica, que é um exame não invasivo e não ionizante⁵. Como consequência do metabolismo corporal humano, são liberadas constantemente ondas de calor em diferentes níveis de infravermelho que podem ser mensuradas e registradas através da termografia. O instrumento termográfico é capaz de detectar a onda infravermelha emitida pelo corpo e visualizar suas alterações relacionadas ao fluxo sanguíneo⁶.

Hipertensão Arterial Sistêmica é conceituada, de acordo com a VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, como uma condição multifatorial em que os níveis pressóricos arteriais são elevados e sustentados. Está frequentemente associada a alterações funcionais e/ou estruturais em órgãos alvos (coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos) e alterações metabólicas⁷.

A hipertensão venosa crônica estimula o acúmulo de leucócitos e, uma vez que o endotélio venoso é danificado inicia-se cascatas inflamatórias nas veias distendidas, se alastrando para a microvasculatura e tecidos circundantes, provocando inflamação crônica que resulta em diminuição do retorno venoso, acúmulo de líquido, fibrose tecidual, atrofia e ulceração em casos graves⁸.

A prevalência das úlceras venosas (UV) atinge 1 a 1,5% da população mundial¹ e na população acima de 65 anos de idade a prevalência global atinge de 3 a 5%, causando grandes repercussões sociais e econômicas⁹.

Segundo Eberhardt *et al.* (2017), onde foi avaliado o perfil sociodemográfico e clínico de pacientes com úlceras venosas em ambulatório, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) constitui principal comorbidade, representando 66,7% dos participantes envolvidos¹⁰. Como

consequência do metabolismo corporal humano, são liberadas constantemente ondas de calor em diferentes níveis de infravermelho que podem ser mensuradas e registradas através da termografia. O instrumento termográfico é capaz de detectar a onda infravermelha emitida pelo corpo e visualizar suas alterações relacionadas ao fluxo sanguíneo¹¹. Em um cenário de inflamação, ou seja, em uma lesão instalada, ocorre elevação local da temperatura, por conta dos sinais flogísticos. Determinados estudos revelaram que esse aumento de temperatura pode ser percebido por imagens termográficas, tornando essa técnica útil no auxílio da identificação, vigilância e tratamento precoce da lesão⁵¹¹⁶. Dessa forma, é importante avaliar a aplicabilidade da termografia no rastreamento e manejo de pacientes com úlceras venosas e HAS.

Este estudo tem como objetivo avaliar a aplicabilidade da termografia no rastreamento e manejo de pacientes com úlceras venosas e HAS.

2. OBJETIVO:

Avaliar a aplicabilidade da termografia no rastreamento e manejo de pacientes com úlceras venosas e HAS.

3. REVISÃO DE LITERATURA:

3.1 INTRODUÇÃO

Um estudo de coorte prospectivo observacional realizado com 73 participantes em três hospitais de terceiro nível em Bogotá acompanhou a epitelização (fechamento da ferida) de úlceras venosas (UV) durante 6 meses e foram coletados os dados sociodemográficos dos participantes. Os resultados obtidos com o acompanhamento revelaram prevalência de UV em mulheres (62%) e baixa condição financeira (48%). Além disso, constatou que 50% dos pacientes que sofreram intervenção especializada por profissionais de enfermagem alcançaram a epitelização completa da lesão. Em contrapartida, os pacientes que sofreram intervenção por técnicos de enfermagem conseguiram epitelizar apenas 16% da região lesionada no mesmo período de comparação. Demonstrando, portanto, que as UV se constituem como um problema de saúde pública de tratamento largo, difícil e dependente de manejo profissional especializado¹.

3.2 PREVALÊNCIA

As úlceras venosas atingem de 1 a 3% da população mundial e, as úlceras venosas correspondem a 70 a 75% das úlceras em membros inferiores¹². Eberhardt *et al*¹⁰ com objetivo de identificar o perfil sociodemográfico e clínico de portadores de UV foi realizado no Brasil e trouxe dados relevantes nesse contexto. Trata-se de um estudo transversal descritivo aplicado em hospital universitário no sul do Brasil que coletou dados de 21 participantes referentes a diversas variáveis: sociodemográficas, clínicas, informações sobre o membro afetado e características da lesão. Esses dados foram digitados no Microsoft Office Excel e transportados e analisados no programa Estatístico R versão 3.2.2. Os resultados obtidos pela sua pesquisa revelaram a predominância da HAS (66,7%) como principal comorbidade presente nos portadores de UV, superando até a própria insuficiência venosa crônica (IVC) com presença de 28,6% nos participantes.

Em consonância ao trabalho anterior, um ensaio clínico randomizado realizado pela Revista Gaúcha de Enfermagem⁹ com 38 participantes com úlceras venosas realizado em ambulatório de enfermagem especializado em feridas de um hospital de grande porte no sul do Brasil, no período de 2017 a 2018 demonstrou prevalência de 63% (24 participantes) de HAS como principal comorbidade.

3.3 PRESSURE ULCER SCALE FOR HEALING (PUSH)

Existem instrumentos de avaliação de úlceras, dentre os quais está o escore de PUSH que é um instrumento clínico usado na avaliação do processo de cicatrização de lesões ulcerosas, foi desenvolvido e validado, em 1966, pelo PUSH Task Force do NPUAP¹³. No contexto atual, há evidências que esse instrumento possui confiabilidade na análise de úlceras venosas em membros inferiores^{13,14}. O PUSH utiliza três parâmetros na avaliação do processo de cicatrização da ferida e resultados de intervenção¹⁵:

- Área da lesão, multiplicando o maior comprimento (no sentido craniocaudal) com a maior largura (em linha horizontal da direita para a esquerda), em centímetros quadrados. Após a multiplicação, encontram-se valores que variam de 0 a >24cm² e escores que variam de 0 a 10, conforme extensão da área;

- Quantidade de exsudato presente na ferida, que é avaliada após a remoção da cobertura e antes da aplicação de qualquer agente tópico. Pode ser classificada como ausente (escore 0), pequena (escore 1), moderada (escore 2) e grande (escore 3).

- Aparência do leito da ferida, é definida como o tipo de tecido dominante na região analisada, sendo abordada como: *tecido necrótico* (escara), possui coloração escurecida, marrom, preta ou castanha, que se adere firmemente ao leito ou às bordas da lesão e pode apresentar-se endurecida ou amolecida, se comparada à pele periférica; *esfacelo*, definido como tecido de coloração amarela ou branca que se fixa ao leito da ferida e apresenta-se como cordões, ou crostas grossas, havendo chance ainda de ser produtor de muco; *tecido de granulação*, apresenta-se com coloração rósea ou vermelha, de aparência brilhante, úmida e granulosa; *tecido epitelial*, apresenta-se como um novo tecido róseo ou brilhante que se desenvolve a partir das bordas, pode ser notada a presença de “ilhas” na superfície da lesão (feridas superficiais) e *ferida fechada ou recoberta*, caracterizada por ser completamente recoberta com epitélio. Esses tipos de tecidos correspondem aos escores 0 (*ferida fechada*), 1 (*tecido epitelial*), 2 (*tecido de granulação*), 3 (*esfacelo*) e 4 (*tecido necrótico*).

Os escores desses parâmetros, ao serem somados, geram um escore total, tendo como variação possível valores no intervalo de 0 a 17. Escores maiores indicam piores condição da ferida e escores que decrescem indicam melhora da situação no processo de cicatrização da UV, ou seja, bom prognóstico. Dessa forma, o instrumento de PUSH consegue gerar, utilizando-se de 3 critérios, escores capazes de descrever as condições e a evolução da ferida^{13,16}.

3.4 INFLAMAÇÃO E TERMOGRAFIA

Foram encontradas na literatura que processos inflamatórios teciduais, desencadeiam aumento de temperatura por conta do aumento do metabolismo local e, por conta disso, pode ser avaliado pelo gradiente de temperatura^{4,6}. Um desses estudos, realizado por Bandeira *et al*⁶, utilizou a termografia, exame de imagem não invasivo para registrar alterações mínimas de temperatura, em 18 atletas adolescentes que treinam regularmente do Paraná clube durante um mês. Os participantes foram divididos em grupo controle, que realizaram exercícios de baixa intensidade, e em grupo experimental, que participaram de uma sessão de exercício de alta intensidade. Ambos os grupos realizaram imagem termográfica antes e depois do exercício. Foi constatado, após aferição, que o grupo experimental apresentou aumento significativo de temperatura dos músculos trabalhados após exercício em comparação à temperatura anterior. Dessa forma, o estudo conclui que é possível a utilização de termografia no processo de avaliação e localização de lesões teciduais após injúria.

3.5 TERMOGRAFIA EM PORTADORES DE ÚLCERAS VENOSAS E HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

Uma revisão bibliográfica realizada por Mendes, Barros e Nohama⁴ com busca realizada nas bases de dados LILACS, MEDLINE e SCIELO selecionou 19 artigos que tratavam sobre termografia e sua aplicabilidade. Segundo Cerdeira (2011), apesar da termografia não ser utilizada ainda com muita frequência na área clínica, esse instrumento termográfico demonstrou boa sensibilidade, acurácia e importância como ferramenta no auxílio diagnóstico. De acordo com Brioschi (2005), em situações em que a avaliação de exames de estruturas anatômicas não é clara ou se apresenta de maneira contraditória, o uso da termografia como instrumento de análise pode sugerir o diagnóstico adequado. Um estudo publicado por Nogueira (2010) avaliou uma amostra de 81 gestantes no período entre a 20^a e 38^a semana de gestação, destas, 50 eram normotensas e 31 hipertensas. Nesse trabalho, foram comparadas as radiações emitidas nas polpas digitais e palmas das mãos através da termografia entre os dois grupos. De acordo com o resultado obtido, nas participantes normotensas foi notada hiper radiação (área mais branca) nas polpas digitais e palmas das mãos, diferente das hipertensas, onde foi constatada área de hiper radiação apenas da palma da mão. Os resultados demonstraram que uma maior temperatura nas polpas digitais indica maior permeabilidade vascular periférica e, de maneira numérica, isso foi constatado comparando as temperaturas médias das polpas digitais entre os dois grupos: grávidas normotensas (33,6°C) e grávidas hipertensas (34,96°C), sendo que a diferença significativa entre as médias foi 1,28°C⁴.

Um artigo, realizado por Côrte e Hernandez⁵, de revisão da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte aborda a aplicação da termografia médica infravermelha como um instrumento de análise não invasivo e não ionizante com capacidade de observar o padrão fisiológico relacionado à temperatura da pele. A termografia médica proporciona a construção de um mapa visual tendo como seu elemento principal a distribuição de temperatura da derme através da detecção do espectro infravermelho emitido pelo corpo, processo esse secundário aos diferentes comprimentos de onda oriundos do metabolismo humano. Por não se tratar de um instrumento de imagem que utiliza eletromagnetismo, torna-se um exame seguro e com aplicação ilimitada. De acordo com o trabalho, a associação entre temperatura corporal e instalação da doença é tão antiga quanto a medicina. Dessa forma, a imagem termografia tem sido utilizada no estudo de doenças em que a alteração da temperatura da pele pode refletir em inflamação tecidual ou alteração de fluxo sanguíneo. A termografia médica infravermelha já está sendo usada na análise de vários contextos médicos envolvendo: desordens neurológicas, reumatológicas, musculares, dermatológicas, doenças vasculares e entre outros.

4. METODOLOGIA:

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de estudo de corte transversal de caráter descritivo e analítico.

4.2 LOCAL E PERÍODO

Serviço de Curativos Especiais do Ambulatório do Hospital Santa Izabel, Salvador – Bahia. Durante o período de março a agosto de 2021.

4.3 POPULAÇÃO

Estes indivíduos foram recrutados por amostragem não probabilística e preencheram os critérios de inclusão do estudo e aplicado questionário padronizado para coleta de dados sociodemográficos que constam de gênero, idade, peso, altura, raça, religião, estado civil, profissão/ocupação, nível educacional, faixa de renda em salários-mínimos. Os pacientes selecionados foram os que frequentaram o Ambulatório de Serviço de Curativos Especiais do Hospital Santa Izabel, Salvador – BA, durante o agendamento habitual do ambulatório e que tiveram associado a úlcera venosa à hipertensão arterial sistêmica (HAS). Os critérios de seleção para os participantes do estudo foram (grupo de pacientes): possuir úlcera em membros inferiores, ter idade igual ou superior a 18 anos, apresentar HAS e não ter participado de estudos envolvendo foco da pesquisa. Foram excluídos indivíduos que possuíam outros tipos de úlceras diferentes de UV. Os dados referentes à temperatura analisada pela termografia foram tabulados na plataforma Microsoft Excel de ambos os grupos de participantes. O cálculo amostral foi de 2% de prevalência de úlcera em membros inferiores¹², adotando-se alfa de 0,05 e erro amostral de 5%. Neste caso o número de participantes estimado foi de 30 pacientes casos e 30 pacientes controle.

4.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO E PROCEDIMENTOS

Os participantes foram divididos em dois grupos. O grupo denominado Úlcera foi composto por indivíduos com possuíam características de UV e ausência de HAS e o grupo denominado UV-HAS composto por indivíduos que possuíam características de úlcera venosa e HAS. Foram realizados registros dos dois grupos, através do instrumento de imagens termográficas, modelo FLIR One Pro® (Figura 1) da lesão ou da úlcera venosa dos participantes. A captura das imagens foi realizada em local climatizado com temperatura de +/- 22°C, mensurada através

de termo-higrômetro digital da marca OSKN® (Figura 2), que mede a temperatura e umidade relativa do ar, que deve estar abaixo de 60%, em ambiente com iluminação fluorescente. Os participantes se encontraram em decúbito dorsal sobre a maca para realização do exame; o curativo foi retirado por profissionais do serviço e permaneceram em repouso prévio de 10 minutos para realização das imagens, mantendo distância média de 50 cm entre a lesão e a máquina termográfica. As termografias colhidas foram armazenadas no software FLIR Tools e usadas posteriormente para o comparativo e análise de dados de temperaturas no SPSS. Todas as avaliações dos pacientes ocorreram durante o acompanhamento regular no setor de curativos do Hospital, sem necessidade de comparecimento exclusivo para a finalidade da pesquisa. O exame termográfico e avaliação da lesão foram realizados em dois tempos, no exame inicial após entrada do participante na pesquisa após assinatura do TCLE e preenchimento da ficha de dados, e no próximo curativo foi realizado a avaliação clínica e a captação de imagens termográficas, ambos constituídos de duas aquisições de imagens ou de mais aquisições a depender do tamanho da úlcera. O equipamento termográfico promove imagens estáticas no formato de arquivo jpeg radiométrico (Figura 3). Apresenta sensibilidade térmica [MRDT] de 150 mK, o que promove detectar pequenas diferenças de temperatura. Essas imagens foram divididas em isotérmicas, com temperatura semelhante entre o centro da lesão e a borda, e anisotérmicas, com temperatura distinta entre o centro da lesão e a borda com tecido saudável (Figura 3 e 4).

Figura 1 - FLIR One Pro.



Figura 2 - Termo-higrômetro ASKN.



Figura 3 - Imagem termográfica isotérmica.

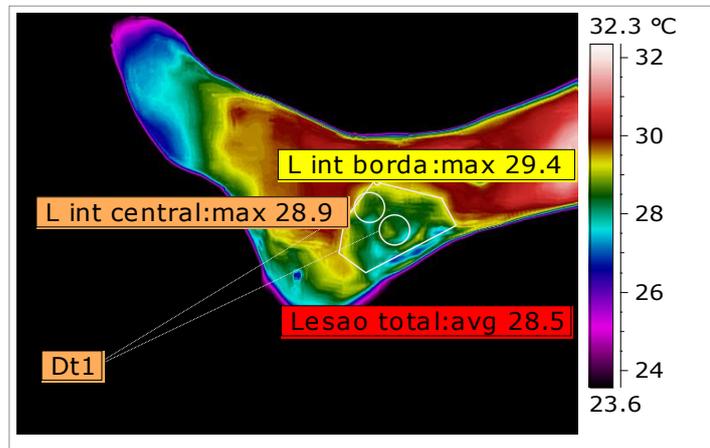
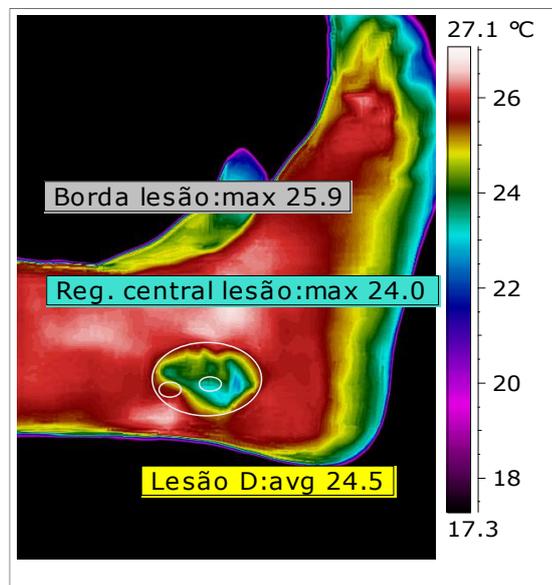


Figura 4 - Imagem termográfica anisotérmica.



4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Os participantes foram comunicados e consta no TCLE quanto aos benefícios e riscos de participarem da pesquisa. Não ocorre benefício direto, mas teve o benefício indireto de contribuição para que os profissionais de saúde aprendessem mais sobre o tratamento e evolução das úlceras venosa em membros inferiores. Como risco indireto, é considerada a quebra de confiabilidade, a fim de evitar foi garantido o sigilo de dados do paciente.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa institucional do Hospital Santa Izabel, Salvador – BA de número do CAAE: 43302621.5.0000.5520. Todos os indivíduos selecionados para a pesquisa foram os que compareceram no ambulatório de referência. Os indivíduos que demonstraram interesse em participar foram convidados a assinar o TCLE e, mesmo após isto, foi facultado o direito de cessar sua participação a qualquer momento que desejarem. Os resultados da pesquisa só foram divulgados em meios científicos adequados, salvaguardando-se a identidade dos sujeitos do estudo.

5. RESULTADOS:

A amostra populacional analisada apresentou 61 casos válidos com maior prevalência de pessoas declaradas pardas 28 (45,9%), a média de idade encontrada foi 70 anos ($\pm 12,49$), com predileção para o sexo feminino com 32 (52,5%). Os indivíduos estudados apresentavam a média de altura de 1,66m ($\pm 0,10$) e peso de 81,8kg ($\pm 21,65$). Com os dados de peso e altura, foram calculados os índices de massa corporal (IMC) e foi obtida média de 29,8kg/m² ($\pm 7,88$), com 39 (63,9%) de pessoas acima do peso normal (obesidade e sobrepeso). Além disso, verificou-se que 48 (78,7%) dos participantes eram sedentários, 59 (96,7%) não tabagistas e 43 (70,5%) não etilistas. Em relação à comorbidade mais presente, registrou-se que 36 (59,0%) dos participantes possuíam HAS, seguida de Diabetes Mellitus com 13 (21,3%) e Cardiopatia com 10 (16,4%). No que concerne às características das úlceras venosas (UV) dos participantes, 57 (93,4%) possuíam esse tipo de lesão há mais 6 meses com 49 (80,3%) em situação de recidiva. A caracterização da amostra do estudo pode ser observada de maneira mais detalhada na tabela 1.

Tabela 1 - Características das variáveis dos participantes. Salvador-Ba.

Características Gerais	Valores
Idade em anos	70 ($\pm 12,49$)
Sexo	
Feminino	32 (52,5%)
Masculino	29 (47,5%)
Raça	
Pardo	28 (45,9%)
Negro	26 (42,6%)
Branco	7 (11,5%)
Peso em Kg	81,8 ($\pm 21,65$)
Altura em metros	1,66 ($\pm 0,10$)
IMC¹ em Kg/m²	29,8 ($\pm 7,88$)
Classificação do IMC	
Normal	22 (36,1%)
Sobrepeso	10 (16,4%)
Obesidade	29 (47,5%)
Sedentarismo	
Sim	48 (78,7%)
Não	13 (21,3%)
Tabagismo	
Sim	2 (3,3%)
Não	59 (96,7%)
Etilismo	
Sim	18 (29,5%)
Não	43 (70,5%)
Diabetes Mellitus	
Sim	13 (21,3%)
Não	48 (78,7%)
HAS²	
Sim	36 (59,0%)
Não	25 (41%)
Cardiopatía	
Sim	10 (16,4%)
Não	25 (41,0%)
Tempo de lesão por UV³	
Até 6 meses	4 (6,6%)
> 6 meses	57 (93,4%)
Recidiva⁴ de lesão por UV	
Sim	49 (80,3%)
Não	12 (19,7%)

1- Índice de Massa Corporal; 2- Hipertensão Arterial Sistêmica; 3- Úlcera venosa; 4- Cicatrização e ressurgimento da lesão.

Em relação às características térmicas da lesão ulcerosa dos 36 pacientes com HAS, houve prevalência da forma térmica geográfica 26 (72,2%), com margem térmica mal delimitada 28 (77,8%) e distribuição anisotérmica 21 (58,3%). Essas características podem ser observadas de forma mais detalhada na tabela 2.

Tabela 2 - Características térmicas da lesão nos participantes com HAS. Salvador-Ba.

Características térmicas da lesão	Valores
Forma térmica da lesão	
Discóide	8 (22,2%)
Geográfica	26 (72,2%)
Outras formas	2 (5,6%)
Margem térmica da lesão	
Bem delimitada	8 (22,2%)
Mal delimitada	28 (77,8%)
Distribuição térmica da lesão	
Isotérmica	15 (41,7%)
Anisotérmica	21 (58,3%)

Ademais, foram analisadas as características clínicas das úlceras venosas nos pacientes com HAS. Nesse contexto, o resultado da análise demonstra uma prevalência de lesões com escore de PUSH ≥ 12 com 26 (72,2%), com profundidade parcial 12 (60%), exsudato seroso 18 (90%), com borda irregular 19 (95%) e borda macerada 14 (70%). Essas características das UV podem ser analisadas mais afundo na tabela 3.

Tabela 3 - Características clínicas das UV nos participantes com HAS.

Características da UV	Valores
PUSH	
<12	10 (27,8%)
≥12	26 (72,2%)
Profundidade	
Superficial	7 (35%)
Parcial	12 (60%)
Profunda	1 (25%)
Exsudato	
Ausência de exsudato	2 (10%)
Seroso	18 (90%)
Serosanguinolento	0 (0%)
Borda irregular	
Sim	19 (95%)
Não	1 (5%)
Borda macerada	
Sim	14 (70%)
Não	6 (30%)
Extensão em cm²	
<50cm ²	15 (41,7%)
≥50cm ²	21 (58,3%)

1 - Pressure Ulcer Scale for Healing.

6. DISCUSSÃO:

Os resultados deste estudo indicam que não existe associação da temperatura da úlcera venosa com a HAS. Em relação à HAS, o trabalho realizado por Eberhardt *et al*, que analisou o perfil sociodemográfico e clínico de pacientes com UV no Brasil, demonstrou um resultado concordante com o estudo, apresentando 66,7% de predominância de HAS em 21 participantes, levantando-se assim, a possibilidade dessa comorbidade interferir na lesão. Diferente do resultado encontrado no nosso estudo, Akhtar *et al* realizou um trabalho com protótipos simulando os dedos humanos (compostos por ossos, tecidos, vasos sanguíneos e pele) e analisou o seu comportamento termográfico em situações de alteração da condução e perfusão, concluindo assim, que a temperatura do protótipo se alterou quando ocorreu interferência nos vasos sanguíneos. Ademais, no estudo realizado por Santos, Lemos e Júnior¹⁷, demonstraram que a termografia mostrou-se uma ferramenta útil no diagnóstico e avaliação precoce de lesões musculares, distúrbios ocupacionais, áreas isquêmicas, alterações vasculares e início de processos inflamatórios, o que inclui a úlcera venosa.

Outro aspecto relevante dos resultados foi a quantidade significativa de participantes (93,4%) com o tempo de lesão por UV maior que 6 meses. É importante destacar esses indivíduos por conta do tempo prolongado em um estado de inflamação não resolutive. O estudo realizado por Ruh *et al*¹⁸, que analisou as etapas do processo inflamatório, concorda que é possível a alteração da arquitetura celular, com substituição das células funcionais por tecido conjuntivo em situações tardias de inflamação, alterando assim, a estrutura original do tecido e suas características.

Em relação aos resultados referentes às características clínicas das UV em pacientes com HAS, destaca-se a predominância de lesões classificadas com escore de PUSH ≥ 12 . Revelando, portanto, que grande parte dos participantes do estudo apresentam sinais de alarme para complicações na cicatrização da ferida, segundo Stotts *et al*¹⁶. Ademais, a prevalência de lesões com profundidade parcial (60%), exsudato seroso (90%), borda macerada (70%) e extensão $\geq 50\text{cm}^2$ (58,3%) demonstram que essas úlceras estão em cenário de inflamação ativa, que ainda não iniciaram o processo de cicatrização, e são motivos de preocupação: lesões com área significativa demoram mais tempo para cicatrizar, mesmo quando submetidas a tratamento adequado¹⁹. Sant'Ana *et al*²⁰, tratando-se de exsudato, difere do resultado do nosso estudo: identificaram a presença de exsudato seroso em apenas 9,8% da amostra analisada. Em relação à prevalência de bordas irregulares (95%) no atual estudo, o trabalho de Sant'Ana *et al*²⁰

também difere do resultado encontrado: em sua pesquisa, foi registrada incidência de 52% de bordas regulares nas feridas.

Os achados clínicos do estudo relacionados à UV são condizentes com os registros das características térmicas da lesão (tabela 2): uma maior presença de bordas irregulares reflete em uma maior incidência de formas térmicas geográficas com margem térmica mal delimitada. Em consonância a isso, a alta prevalência de PUSH ≥ 12 (tabela 3), ou seja, lesões que se encontram em estado inflamatório ativo, é registrada pela predominância da distribuição térmica da lesão como anisotérmica (tabela 3).

Os resultados do nosso estudo mostraram uma grande incidência de sobrepeso e obesidade que, somados, chegam a 63,9% da amostra analisada. Segundo Chudecka *et al*²¹, o tecido adiposo atua como uma barreira isolante, que interfere na transferência de calor através da pele e nas respostas do corpo às mudanças na temperatura ambiental, associando portanto, altos índices de gordura subcutânea a níveis baixos de temperatura. Sendo assim, é possível que o número alto de participantes com IMC elevado tenha interferido na análise do nosso estudo.

Além disso, o nosso trabalho analisou a incidência de DM e, diferente do esperado, a maioria dos participantes do estudo não possuía DM e apresentou uma alta taxa de recidiva da lesão ulcerosa, possibilitando assim, pensarmos em outras causas para esse fenômeno: o Diabetes Mellitus (DM) representa uma das principais doenças crônicas no mundo, afetando cerca de 3% da população mundial e com incidência de 9,5% entre os homens e 14,7% entre as mulheres no nordeste brasileiro, com prospecto de aumento até 2030²². Ademais, estudos demonstraram que o DM modifica a membrana celular e altera a resposta inflamatória tanto na quimiotaxia como na fagocitose de leucócitos, diminuindo assim, a resposta inflamatória e, conseqüentemente o processo de vascularização^{23,24}. Segundo Gois *et al*, a inflamação exacerbada e prolongada em pacientes diabéticos contribui para uma cicatrização falha ou mais lenta, tornando assim, o processo demorado e pouco resolutivo, ocasionando em ulceração das lesões.

Nessa pesquisa foram encontradas limitações que incluem a ocorrência em um único centro com atendimento a pessoas com úlcera venosa e população com atendimento de saúde em rede privada, o que pode proporcionar acompanhamento e tratamento de comorbidades, a exemplo da HAS e que nos leva a entender que essa população tem acesso a serviços médicos e a medicações que, controladas, podem mascarar os resultados da termografia. Além disso, o trabalho foi realizado com um número relativamente pequeno de participantes e com padrões diferentes de IMC, configurando fatores que limitam o impacto das evidências apontadas até aqui. Dessa forma, acreditamos que, no futuro próximo, será possível uma análise mais

detalhada com ferramentas termográficas cada vez mais tecnológicas e com estudos mais específicos de cada biotipo, tendo em vista o crescente estudo da termografia na área médica.

7. CONCLUSÃO:

De acordo com os resultados encontrados no estudo, não existe associação da temperatura da úlcera venosa com a HAS. Contudo é importante destacar a utilidade do exame termográfico, como um método não invasivo, na demonstração de imagens que refletem o grau de inflamação local. É esperado, portanto, que novos estudos, com um número maior de participantes e com a ampliação do campo de pesquisa da rede pública, onde muitos não têm acesso ou não seguem o acompanhamento da HAS pelo médico, possibilitem expandir as análises e demonstrar positivamente o uso da termografia clínica.

8. REFERÊNCIAS:

1. Campos Guzmán NR, González Hernández ÓJ, Vallejo J, Sandoval Vivas CE. Tiempo de epitelización y factores pronóstico en úlcera de etiología venosa en tres hospitales. *Angiologia*. 2019;
2. Neri CF da S, Felis KC, Sandim LS. Úlceras venosas: A abordagem do enfermeiro na consulta de enfermagem. *Brazilian J Dev*. 2020;6(5):30682–94.
3. Original A. Cuidado clínico de enfermagem à pessoa com Úlcera Venosa fundamentado na teoria de Imogene King Clinical nursing care for the person with venous ulcer based on the. 2015;1–8.
4. Mendes GC, Saicla Barros F, Nohama P. Aplicações da Termografia em Saúde: Uma Revisão de Literatura. *Simpósio Eng Biomédica*. 2016;I.
5. e Côrte ACR e., Hernandez AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Rev Bras Med do Esporte*. 2016;22(4):315–9.
6. Bandeira F, Moura MAM de, Souza MA de, Nohama P, Neves EB. Pode a termografia auxiliar no diagnóstico de lesões musculares em atletas de futebol? *Rev Bras Med do Esporte*. 2012;18(4):246–51.
7. Nobre F, Coelho EB, Lopes PC, Geleilete TJM. Essential arterial hypertension. *Med*. 2013;46(3):256–72.
8. Mansilha A, Sousa J. Pathophysiological mechanisms of chronic venous disease and implications for venoactive drug therapy. *Int J Mol Sci*. 2018;19(6):1–21.
9. Gaúcha R. Uso da Nursing Outcomes Classification - NOC para avaliar o conhecimento de pacientes com úlcera venosa. *Rev Gaúcha Enferm*. 2019;41(0):1–7.
10. Eberhardt TD, Lima SBS de, Lopes LFD, Gracióli JC, Fonseca GGP da, Ribeiro LF. Perfil sociodemográfico e clínico de pacientes com úlceras venosas acompanhados em ambulatório: estudo transversal descritivo. *Rev Enferm da UFSM*. 2017;6(4):539.
11. Thermogrammen AVI. Prüfung der intra- und interindividuellen Verlässlichkeit der Auswertung von Infrarot- Thermogrammen*. 1997;(7):224–7.
12. da Solidade Simões de Oliveira Torres SM, de Oliveira e Araújo R, Costa IKF, Tibúrcio MP, de Sousa AJG, Pergola-Marconato AM, et al. Health-related quality of

- life in patients with venous leg ulcer treated in primary care in Brazil and Portugal. *PLoS One*. 2018;13(4):1–10.
13. Thomas DR, Rodeheaver GT, Bartolucci AA, Franz RA, Sussman C, Ferrell BA, et al. Pressure ulcer scale for healing: derivation and validation of the PUSH tool. The PUSH Task Force. *Adv Wound Care* [Internet]. 1997 Sep;10(5):96–101. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9362591>
 14. Rodrigues Alves G, Gomes Malaquias S, Bachion MM. Pressure Ulcer Scale for Healing (PUSH): confiabilidade interobservadores na avaliação de úlceras venosas. *Rev Eletrônica Enferm*. 2018;20(March 2019).
 15. Santos VLC de G, Azevedo MAJ, Silva TS da, Carvalho VMJ, Carvalho VF de. Adaptação transcultural do pressure ulcer scale for healing (PUSH) para a língua portuguesa. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2005;13(3):305–13.
 16. Stotts NA, Rodeheaver GT, Thomas DR, Frantz RA, Bartolucci AA, Sussman C, et al. An instrument to measure healing in pressure ulcers: Development and validation of the pressure ulcer scale for healing (PUSH). *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(12):795–9.
 17. Santos, MGR, Lemos, TV, Júnior J. Termografia : uma ferramenta de auxílio no diagnóstico fisioterapêutico – revisão de literatura . *Manual Therapy , Posturology & Rehabilitation Journal* Maikon Gleibysen Rodrigues dos Santos Luiz Guilherme Cardoso da Silva José Roberto de Souza Júnior ISSN. 2014;(December).
 18. Ruh AC, Fernandes D, Artoni RF, Favero GM. Inflamação: entre a regeneração e a cicatrização. *Publ UEPG Ciências Biol e da Saude*. 2013;19(1):11–9.
 19. Borges E, Caliri M, Haas V. Revisão sistemática do tratamento tópico da úlcera venosa. *Rev Lat Am Enferm*. 2007;15(6):10–8.
 20. Sant’Ana SMSC, Bachion MM, Santos QR, Nunes CAB, Malaquias SG, Oliveira BGRB. Úlceras Venosas: Caracterização Clínica E Tratamento Em Usuários Atendidos Em Rede Ambulatorial. *Rev Bras Enferm*. 2012;65(4):637–44.
 21. Chudecka M, Lubkowska A, Kempnińska-Podhorodecka A. Body surface temperature distribution in relation to body composition in obese women. *J Therm Biol*. 2014;43(1):1–6.

22. Muzy J, Campos MR, Emmerick I, da Silva RS, de Andrade Schramm JM. Prevalence of diabetes mellitus and its complications and characterization of healthcare gaps based on triangulation of studies. *Cad Saude Publica*. 2021;37(5).
23. Gois T da S, Jesus CVF de, Santos RJ dos, Oliveira FS de, Feitosa L, Santana MF, et al. Fisiopatologia da cicatrização em pacientes portadores de diabetes mellitus/ Physiopathology of healing in patients with diabetes mellitus. *Brazilian J Heal Rev*. 2021;4(4):14438–52.
24. Lima MH de M, Araujo EP. Diabetes Mellitus E O Processo De Cicatrização Cutânea. *Cogitare Enferm*. 2013;18(1):2012–4.

ANEXO I

(TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO)

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
 PROF. DR. CELSO FIGUEIRÔA
 HOSPITAL SANTA IZABEL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este TCLE deverá ser lido na frente de testemunha Imparcial, sem envolvimento direto com o projeto de pesquisa.

Título do Estudo: Aplicação Clínica da Termografia na Avaliação das Úlceras Venosas de Membros Inferiores

Pesquisador (a) Responsável: Prof. Dr. Marcos Antonio Almeida Matos, Lília Doria Pinto Couto

Instituições: Santa Casa de Misericórdia da Bahia – Hospital Santa Izabel; Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública - Programa de Doutorado em Medicina e Saúde Humana.

Endereço dos Pesquisadores responsáveis: Lília Doria Couto - Rua Ceará, 526, apt 702-A, Pituba, Salvador-Bahia, CEP: 41830451. Marcos Almeida Matos – Rua Guilhard Muniz, 175, Pituba, Salvador-Bahia, CEP 41810-110.

Local da coleta de dados: Hospital Santa Isabel / Setor de Curativos Especiais

Prezado (a) Senhor (a):

- Você está sendo convidado (a) de forma totalmente voluntária para participar desta pesquisa.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- Os pesquisadores deverão responder a todas as suas dúvidas antes que você se decidir a participar.
- Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito, incluindo-se o fato de que a pesquisa não terá qualquer influência na sua assistência no setor de curativos.
- Se você tiver alguma pergunta sobre o estudo, ou dúvida entre em contato com os pesquisadores.
- Em caso de dúvidas sobre aspectos éticos, entre em contato com o CEP de 2ª feira a 5ª feira no horário das 07:00h as 17:00h e 6ª feira das 07:00 as 16:00h.

Os telefone para contato dos pesquisadores são: (71) 987190773 – Dr Marcos Almeida ; (71) 996117026 - Lília Doria Pinto Couto e o CEP Prof. Dr. Celso Figueirôa- Hospital Santa Izabel é o (71) 2203 8362.

OBJETIVO DO ESTUDO: Investigar a Aplicação clínica da termografia na avaliação da úlcera venosa em membros inferiores. A finalidade deste trabalho é contribuir no prognóstico de úlceras venosas em membros inferiores.

Santa Casa de Misericórdia da Bahia
 Praça Conselheiro Almeida Couto, 500, Nazaré, Salvador-BA. CEP: 40.050-410
 Tel. 71 2203-8444 - www.santacasaba.org.br/hospital





PROCEDIMENTOS: Realização de exame físico para avaliação da úlcera, baseado na observação clínica, e na coleta de exames laboratoriais normais que você já realiza de rotina, apenas nos participantes do grupo de úlcera venosa. Constará também da aplicação da Termografia, que é um procedimento não invasivo, caracterizado por uma imagem fotográfica da sua úlcera para ser analisada a temperatura da região, para o participante com úlcera e imagem fotográfica da região correspondente no participante sem úlcera. A termografia usa um aparelho especial para tirar a fotografia, sendo indolor e sem afetar a evolução da sua úlcera.

BENEFÍCIOS: Você não terá nenhum benefício direto, mas terá o benefício indireto de contribuição para que os profissionais de saúde aprendam mais sobre o tratamento e evolução das úlceras venosa em membros inferiores.

RISCOS: Nenhum risco direto será adicionado ao seu tratamento, além daqueles que você já está correndo, tais como acidente de punção no momento da coleta de exames laboratoriais (já constante na sua rotina), lesões e dor no momento dos curativos (também já constantes na sua assistência normal), etc. Como risco indireto poderá ocorrer a quebra de confiabilidade, ou seja, seus dados pessoais poderão ser divulgados, mas a fim de evitar que isto ocorra será garantido o sigilo de seus dados.

Sigilo: As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os participantes não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciência e de acordo do participante

Ciente e de acordo com o que fui anteriormente exposto pelo (a) pesquisador (a), eu _____, estou de acordo em participar desta pesquisa, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Você (e/ou representante legal) receberá uma via assinada deste documento de informações ao participante da Pesquisa e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Salvador, ____ / ____ / ____

Assinatura do participante de pesquisa ou representante legal

Assinatura do responsável pelo projeto

Assinatura da testemunha imparcial

Santa Casa de Misericórdia da Bahia
Praça Conselheiro Almeida Couto, 500, Nazaré, Salvador-BA. CEP: 40.050-410
Tel. 71 2203-8444 - www.santacasaba.org.br/hospital



ANEXO II**(FOLHA DE APROVAÇÃO E SUBMISSÃO AO COMITÊ DE ÉTICA)**

HOSPITAL SANTA IZABEL - SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DA BAHIA / PROF DR CELSO FIGUEIRÔA	
--	---

COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Aplicação Clínica da Termografia na Avaliação das Úlceras Venosas de Membros Inferiores_

Pesquisador: Marcos Antônio Almeida Matos

Versão: 2

CAAE: 43302621.5.0000.5520

Instituição Proponente: SANTA CASA DE MISERICORDIA DA BAHIA

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Aplicação Clínica da Termografia na Avaliação das Úlceras Venosas de Membros Inferiores_ que tem como pesquisador responsável Marcos Antônio Almeida Matos, foi recebido para análise ética no CEP Hospital Santa Izabel - Santa Casa de Misericórdia da Bahia / Prof Dr Celso Figueirôa em 02/06/2021 às 16:48.
