



ACESSO ABERTO

Data de Recebimento:

15/12/2025

Data de Aceite:

25/05/2026

Data de Publicação:

09/06/2026

***Autor correspondente:**

Bruna Brogin, Doutora, Rua
Arnaldo Francisco Scremin 100,
Atuba, Curitiba- PR. 82600-059.
Contato: 41. 99522-0444
E-mail: brunabrogina@gmail.
com

Citação:

BROGIN, B. LISBOA, L.O;
Avaliação de dores vasculares
crônicas nas pernas durante e
após uso de calça com emissão
de infravermelho longo: estudo
randomizado duplo-cego.

Revista Multidisciplinar em
Saúde, v. 7, n. 2, 2026. [https://
doi.org/10.51161/integrar/
rem/4746](https://doi.org/10.51161/integrar/rem/4746)

DOI: 10.51161/integrar/
rem/4746

Editora Integrar© 2026.

Todos os direitos reservados.

AVALIAÇÃO DE DORES VASCULARES CRÔNICAS NAS PERNAS DURANTE E APÓS USO DE CALÇA COM EMISSÃO DE INFRAVERMELHO LONGO: ESTUDO RANDOMIZADO DUPLO-CEGO

Bruna Brogin^{a,*}, Luiz Oliveira Lisboa^b

^a Centro de Educação Digital, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. SC-401, 3730 - Saco Grande, Florianópolis - SC, 88032-005.

^b Departamento de Engenharia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. NUFER -Rua Deputado Heitor Alencar Furtado, 5000, Ecoville, Curitiba - PR, CEP 81280-340

RESUMO

Introdução: As dores vasculares crônicas nos membros inferiores comprometem a funcionalidade e a qualidade de vida, o que justifica a busca por estratégias terapêuticas complementares, como o uso de vestuário com emissão de infravermelho longo. **Objetivo:** Avaliar o efeito do uso de calça com emissão de infravermelho longo sobre a dor vascular crônica nas pernas durante 60 dias de uso e 30 dias após a suspensão da intervenção.

Material e Métodos: Estudo randomizado, duplo-cego, com 23 participantes do sexo feminino, distribuídas em grupo tratado e grupo placebo. As participantes utilizaram as calças por 6 horas diárias durante 60 dias, com acompanhamento em diferentes momentos de avaliação. Foram analisados peso, presença de inchaço, circunferências de coxa, joelho, panturrilha e tornozelo, além da dor nos membros inferiores por meio da Escala Visual Analógica e do Inventário Breve de Dor em sua forma reduzida.

Resultados: O grupo tratado apresentou redução da dor em regiões específicas dos membros inferiores, com destaque para coxa esquerda, joelho esquerdo, panturrilha esquerda e tornozelos. Também foram observadas melhora do inchaço ao final do período de uso e melhora de aspectos da qualidade de vida, especialmente atividade geral e humor. Entretanto, os efeitos não foram homogêneos em todos os desfechos, e parte dos sintomas voltou a se intensificar após a suspensão do uso da calça, sugerindo efeito predominantemente sintomático. **Conclusão:** O uso da calça com emissão de infravermelho longo mostrou potencial como recurso terapêutico complementar para o alívio da dor vascular crônica nos membros inferiores, com efeitos favoráveis também sobre o inchaço e alguns domínios da qualidade de vida. Contudo, a variabilidade das respostas e a redução parcial dos benefícios após a interrupção do uso indicam a necessidade de estudos com amostras maiores e seguimento mais prolongado.

Palavras-chave: Dor crônica, doenças vasculares, vestuário, Métodos Terapêuticos Complementares, qualidade de vida.

ABSTRACT

Introduction: Chronic vascular pain in the lower limbs may impair functionality and quality of life, which justifies the search for complementary therapeutic strategies such as garments with far infrared emission. **Objective:** To evaluate the effect of pants with far infrared emission on chronic vascular leg pain during 60 days of use and 30 days after discontinuation of the intervention. **Materials and Methods:** This randomized, double-blind study included 23 female participants allocated to a treated group and a placebo group. The participants wore the pants for 6 hours daily over a 60-day period, with follow-up assessments at different time points. Body weight, swelling, thigh, knee, calf, and ankle circumferences were assessed, as well as lower-limb pain using the Visual Analogue Scale and the short-form Brief Pain Inventory.

Results: The treated group showed pain reduction in specific lower-limb regions, especially the left thigh, left knee, left calf, and both ankles. Improvement in swelling at the end of the intervention period and better quality-of-life indicators, particularly general activity and mood, were also observed. However, the effects were not homogeneous across all outcomes, and some symptoms increased again after discontinuation of the garment, suggesting a predominantly symptomatic effect.

Conclusion: The use of pants with far infrared emission showed potential as a complementary therapeutic resource for relieving chronic vascular pain in the lower limbs, with additional favorable effects on swelling and some quality-of-life domains. Nevertheless, the variability of responses and the partial reduction of benefits after discontinuation indicate the need for studies with larger samples and longer follow-up.

Keywords: Chronic pain, vascular diseases, clothing, Complementary Therapeutic Methods, quality of life.

INTRODUÇÃO

A dor é um dos principais mecanismos de resposta à inflamação que o corpo humano possui para sinalizar à propriocepção do indivíduo de que algum processo inflamatório está ocorrendo. A International Association for the Study of Pain define a dor como “uma experiência sensitiva e emocional desagradável, associada, ou semelhante à de uma lesão tecidual real ou potencial”. De forma aguda, a dor está intimamente associada a um fator biológico de manutenção da homeostase e da integridade dos tecidos; enquanto a dor crônica não possui essa característica, principalmente por durar maior tempo, causando absenteísmo e potencial de levar a incapacidade temporária ou permanente de membros e sistemas (DESANTANA et al, 2020).

Entre os métodos de tratamento estão o uso de analgésicos, anti-inflamatórios não esteroidais, ultrassom focalizado e fisioterapia, no entanto, os medicamentos, por vezes, podem apresentar efeitos colaterais e, quando tomados cronicamente, um decaimento do metabolismo hepático, principalmente das enzimas hepáticas (CUNHA, MAYRINK, 2011). Desta maneira, tratamentos alternativos têm sido buscados para minimizar as dores e devolver uma melhor qualidade de vida aos pacientes. Nesse sentido, a prática complementar com infravermelho longo (IVL) é uma possibilidade para o tratamento alternativo de dores vasculares crônicas nas pernas. Esta tecnologia incorporada aos vestuários já existe há 30 anos, e vem sendo utilizada com finalidades estéticas e terapêuticas (SANTOS, 2006).

O uso de roupas emissoras de IVL tem a capacidade de ativar a microcirculação sanguínea e promover benefícios, como o aumento de oxigênio no sangue, promoção da regeneração e cicatrização, melhora da função do sistema nervoso (KOMURO, 2004; SAKUGAWA, 2022), do metabolismo, da entrega de oxigênio e nutrientes aos tecidos, a remoção de toxinas acumuladas melhorando a circulação linfática, relaxamento dos músculos e ativação do sistema imunológico, diminuição do inchaço e dor nos músculos e articulações (DYER, 2011; VANTANSEVER, HAMBLIN, 2012; YUCE, 2018).

Esta pesquisa objetiva avaliar a dor nas pernas de 23 pacientes com dores vasculares crônicas, por 60 dias de uso da calça com emissão de infravermelho longo, e 30 dias após o término do uso das calças, verificando se houve impacto da tecnologia empregada nas dores.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental, randomizado, duplo-cego, com grupo placebo, realizado com 23 participantes do sexo feminino, com idade entre 18 e 60 anos, portadoras de histórico de doenças vasculares crônicas em membros inferiores, incluindo obstrução arterial crônica, síndrome do aprisionamento da artéria poplítea, varizes, trombose venosa profunda, síndrome pós-trombótica, tromboflebite, insuficiência venosa crônica e lipedema.

Foram adotados como critérios de inclusão: presença de dor em membros inferiores há mais de 2 anos consecutivos e aceitação voluntária da participação mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram excluídas participantes tabagistas, etilistas, gestantes, mulheres em recuperação cirúrgica de membros inferiores nos últimos 6 meses, portadoras de feridas abertas nas pernas e aquelas em uso contínuo ou recorrente de analgésicos durante o período dos testes.

O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil, sendo aprovado sob o número 77274623.4.0000.5688, em conformidade com os princípios éticos aplicáveis à pesquisa com seres humanos.

Desenho do estudo

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as participantes foram randomizadas em dois grupos: Grupo Tratado, que utilizou calças com tecnologia de infravermelho longo incorporada ao tecido de poliamida e elastano; e Grupo Placebo, que utilizou calças sem a tecnologia, confeccionada em poliéster e elastano. As peças foram confeccionadas com aparência, gramatura e modelagem semelhantes, de modo a manter o cegamento das participantes quanto à alocação dos grupos.

Cada participante recebeu duas calças correspondentes ao seu grupo (Figura 1), em tamanho previamente escolhido, para uso durante o período experimental, com devolução ao final do estudo. As participantes foram orientadas a utilizar a calça por 6 horas diárias, durante 60 dias consecutivos, podendo fazê-lo inclusive durante o sono ou durante atividades de trabalho, conforme relatado no acompanhamento. O uso foi monitorado com contatos frequentes ao longo do estudo, para confirmação da adesão diária e do número de horas de utilização.

Figura 1: Calça utilizada no estudo, em diferentes tamanhos.



Fonte: Adaptado de imagem institucional (2025).

Para acompanhamento, foram realizadas três avaliações ao longo do estudo, em momentos pré-definidos: início da pesquisa, após 30 dias de uso e ao final dos 60 dias de uso, além de uma reavaliação 30 dias após a interrupção do uso da calça (90 dias do início do estudo).

Procedimentos de avaliação

Na avaliação inicial, as participantes participaram de reunião individual ou coletiva, na qual foram apresentados os objetivos do estudo, os possíveis riscos, os benefícios esperados e os aspectos éticos e legais envolvidos. Nessa ocasião, após a concordância com a participação, foram coletados dados sociodemográficos e clínicos, incluindo nome completo, idade, sexo, doenças prévias e terapias em uso, medicamentosas ou não. No primeiro encontro, foram também apresentados os objetivos da pesquisa, a metodologia, os riscos, os benefícios e os aspectos éticos e legais do estudo.

Em cada momento de avaliação, as participantes foram submetidas à mensuração do peso corporal, circunferências da coxa, joelho, panturrilha e tornozelo, além da verificação da presença de edema. A dor nos membros inferiores foi avaliada por meio da Escala Visual Analógica (EVA) e do Brief Pain Inventory, em sua versão reduzida, considerando as diferentes regiões anatômicas e os respectivos tempos de avaliação (DE FREITAS, 2024).

Análise estatística

A análise estatística foi realizada no software R. As variáveis contínuas foram descritas por médias e desvios-padrão, e as variáveis categóricas por frequências absolutas e relativas.

Na comparação das características basais entre os grupos, foram utilizados testes apropriados à natureza das variáveis, com emprego do teste t para amostras independentes nas variáveis contínuas e do teste do qui-quadrado para proporções.

Os desfechos avaliados ao longo do tempo, incluindo medidas de dor, circunferências e indicadores de qualidade de vida, foram analisados por modelos para medidas repetidas, considerando os efeitos de grupo, tempo e interação entre grupo e tempo. A esfericidade foi verificada e, quando necessário, foram aplicadas correções apropriadas.

As comparações complementares entre tempos e entre grupos em momentos específicos foram realizadas por testes pós-hoc ou testes não paramétricos, conforme a distribuição dos dados e a finalidade da análise. Foram considerados estatisticamente significativos valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características da amostra

O estudo incluiu 23 participantes do sexo feminino, sendo 11 no grupo tratado e 12 no grupo placebo. Os grupos apresentaram características basais semelhantes quanto à idade e à altura, sem diferenças estatisticamente significativas, o que favorece a comparabilidade entre eles ao longo do seguimento.

Embora essa homogeneidade inicial fortaleça a interpretação dos resultados, deve-se considerar que a amostra era clinicamente heterogênea, composta por diferentes condições vasculares crônicas dos membros inferiores. Esse aspecto pode ter contribuído para a variabilidade da resposta observada entre as participantes, especialmente nos desfechos subjetivos, como dor e qualidade de vida.

Dor crônica nos membros inferiores

O grupo tratado apresentou redução mais consistente da dor ao longo do acompanhamento, com melhora mais evidente em regiões posteriores da perna, especialmente panturrilha, joelho e tornozelos (Tabela 1). As reduções foram mais nítidas ao final de 60 dias de uso, enquanto o grupo placebo mostrou comportamento mais oscilante e menor uniformidade entre os diferentes pontos anatômicos.

Tabela 1: Comparativos entre grupos ao longo do tempo em relação à dor

Desfecho	Grupo	Início	30 dias	60 dias	Leitura principal
Dor na panturrilha posterior esquerda	Tratado	6,09 ± 2,84	3,55 ± 3,01	1,82 ± 1,33	Redução progressiva e mais intensa ao final.
Dor na panturrilha posterior esquerda	Placebo	5,17 ± 2,89	3,08 ± 3,09	2,58 ± 3,45	Redução menor e menos consistente.
Dor no joelho posterior esquerdo	Tratado	3,00 ± 3,22	2,45 ± 2,77	0,91 ± 1,81	Melhora progressiva ao longo do seguimento.
Dor no joelho posterior esquerdo	Placebo	2,25 ± 3,17	1,25 ± 2,42	1,67 ± 2,93	Oscilação discreta, sem tendência tão clara.
Dor no tornozelo posterior esquerdo	Tratado	3,82 ± 4,02	1,55 ± 3,45	1,00 ± 1,41	Redução importante, sobretudo em 60 dias.
Dor no tornozelo posterior esquerdo	Placebo	2,67 ± 3,42	1,58 ± 2,68	3,08 ± 3,23	Piora numérica ao final do período.
Edema autorreferido	Tratado	45%	64%	18%	Piora transitória aos 30 dias e melhora ao final.
Edema autorreferido	Placebo	33%	25%	25%	Comportamento estável ao longo do tempo.

Esse padrão é compatível com a literatura que descreve o infravermelho longo como uma estratégia

complementar potencialmente capaz de favorecer microcirculação, perfusão tecidual e conforto local, com possível repercussão sobre dor e sensação de peso nos membros inferiores (VATANSEVER; HAMBLIN, 2012; TSAI; HAMBLIN, 2017). Em tecidos têxteis emissores de infravermelho, os efeitos relatados tendem a ser mais modestos e heterogêneos, mas há plausibilidade biológica para benefícios hemodinâmicos e funcionais, especialmente quando a exposição é repetida e prolongada (BONTEMPS et al., 2021).

Apesar dessa tendência favorável, os achados não foram homogêneos em todas as regiões avaliadas, e não houve superioridade estatística consistente entre os grupos em cada ponto anatômico isoladamente. Por isso, a interpretação mais adequada é que a intervenção apresentou efeito sintomático favorável em parte dos desfechos, e não uma resposta universal ou uniforme em toda a amostra.

A oscilação observada em alguns pontos no tempo de 30 dias também merece cautela interpretativa. Em condições de dor crônica, a evolução clínica nem sempre é linear, podendo ocorrer flutuação intermediária antes de melhora mais sustentada, sobretudo em amostras pequenas e clinicamente heterogêneas.

Edema

Em relação ao edema autorreferido (Tabela 2), o grupo tratado apresentou aumento numérico aos 30 dias, seguido de redução importante aos 60 dias, enquanto o grupo placebo permaneceu mais estável ao longo do estudo. Esse comportamento sugere que a resposta ao uso da peça pode não ter sido imediata, tornando-se mais evidente apenas após maior tempo de exposição.

Tabela 2: Aferição de inchaço em participantes tratados e placebos

Inchaço	0		30		60	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Placebo	33%	67%	25%	75%	25%	75%
Tratado	45%	55%	64%	36%	18%	82%

A literatura sobre infravermelho longo e circulação periférica sugere possível efeito sobre fluxo sanguíneo, oxigenação tecidual e função microvascular, o que pode contribuir para redução de congestão local e desconforto em membros inferiores (VATANSEVER; HAMBLIN, 2012; PEREZ et al., 2018). Ainda assim, como o edema é influenciado por múltiplos fatores clínicos e comportamentais, esse achado deve ser interpretado com cautela, especialmente diante da heterogeneidade vascular da amostra.

Outra interpretação plausível é que a resposta ao uso da peça não tenha sido linear, com efeito mais evidente apenas após maior tempo de exposição, o que é compatível com a melhora observada aos 60 dias no grupo tratado.

Também é plausível que fatores externos, como ortostatismo prolongado, rotina ocupacional e variação clínica individual, tenham interferido nesse desfecho. Assim, a melhora observada ao final do período de uso deve ser entendida como sinal favorável.

Qualidade de vida

Na avaliação da qualidade de vida, o grupo tratado apresentou melhora em domínios clinicamente relevantes durante o período ativo de uso da calça, com destaque para pior dor nas últimas 24 horas, atividade geral e humor. Após a interrupção do uso, parte desses benefícios perdeu intensidade, sugerindo

que o efeito observado pode depender da continuidade da intervenção.

Na avaliação da qualidade de vida, o grupo tratado apresentou melhora em domínios relevantes durante o período de uso da calça. Em relação à pior dor nas últimas 24 horas, houve redução significativa entre o tempo 0 ($5,73 \pm 2,00$) e o tempo 60 ($2,91 \pm 2,39$), com retorno a níveis próximos aos iniciais aos 90 dias ($4,82 \pm 2,71$), quando a intervenção já havia sido suspensa. Na variável dor no momento da avaliação, o grupo tratado apresentou redução entre 30 e 60 dias, seguida de aumento no tempo 90. Na atividade geral, houve diminuição dos escores entre o início e os 30 dias, manutenção até os 60 dias e elevação posterior no tempo 90 (Tabela 3).

No grupo placebo, alguns domínios também apresentaram melhora ao longo do seguimento, especialmente nos primeiros 60 dias, como pior dor nas últimas 24 horas, caminhar, trabalho, relacionamento e sono. Entretanto, em várias dessas variáveis o comportamento foi de melhora transitória, sem manutenção uniforme após os 90 dias. Em nenhum momento específico houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para esses domínios, o que reforça que os efeitos mais claros foram observados sobretudo nas trajetórias temporais do grupo tratado.

A melhora observada no grupo tratado durante o período ativo de uso, seguida de piora parcial após a retirada da peça, sugere um possível efeito dependente da continuidade da intervenção. Esse padrão é particularmente relevante, pois indica que o benefício pode estar associado ao uso regular da tecnologia, e não apenas a uma variação aleatória ou efeito isolado de expectativa.

Tabela 3. Valores médios \pm desvio padrão das variáveis de qualidade de vida nos grupos placebo e tratado nas avaliações dos tempos 0, 30, 60 e 90 dias

Variável	Placebo				Tratado			
	0	30	60	90	0	30	60	90
Pior dor 24h	$5,92 \pm 3,15$	$3,33 \pm 2,57$	$4,42 \pm 2,97$	$4,92 \pm 2,71$	$5,73 \pm 2,00$	$3,91 \pm 2,91$	$2,91 \pm 2,39$	$4,82 \pm 2,71$
Menor dor 24h	$2,25 \pm 2,63$	$1,33 \pm 2,23$	$2,50 \pm 2,91$	$2,08 \pm 1,98$	$1,91 \pm 1,14$	$1,36 \pm 1,43$	$1,09 \pm 1,14$	$2,18 \pm 1,83$
Dor agora	$3,33 \pm 2,74$	$2,58 \pm 2,64$	$2,58 \pm 2,61$	$4,17 \pm 2,79$	$2,91 \pm 1,92$	$3,36 \pm 2,69$	$1,64 \pm 1,75$	$4,27 \pm 2,57$
Atividade geral	$6,08 \pm 3,37$	$2,17 \pm 2,17$	$2,58 \pm 2,71$	$2,42 \pm 2,19$	$4,73 \pm 2,33$	$2,45 \pm 2,07$	$1,55 \pm 1,57$	$3,36 \pm 2,11$
Humor	$4,08 \pm 3,20$	$3,00 \pm 2,98$	$2,08 \pm 2,71$	$2,75 \pm 2,80$	$4,27 \pm 2,33$	$3,09 \pm 2,74$	$1,36 \pm 1,50$	$3,36 \pm 2,20$
Caminhar	$5,17 \pm 3,81$	$3,17 \pm 2,92$	$1,83 \pm 1,99$	$3,33 \pm 2,77$	$4,73 \pm 3,35$	$3,45 \pm 3,17$	$2,00 \pm 2,00$	$3,64 \pm 2,73$

Em relação ao humor e à apreciação da vida, os resultados indicaram padrões que corroboram a hipótese da redução da dor e do aumento da qualidade de vida. No que concerne ao humor, ambos os grupos apresentaram uma tendência de diminuição nos escores durante os primeiros 60 dias do estudo, com uma recuperação posterior na avaliação dos 90 dias.

Esse comportamento é coerente com estudos que descrevem o infravermelho como recurso complementar de efeito predominantemente sintomático, associado à modulação circulatória, ao conforto e, possivelmente, ao relaxamento muscular e à redução da percepção dolorosa (VATANSEVER; HAMBLIN, 2012; KIHARA et al., 2002; OOSTERVELD et al., 2009). Em vestuários emissores de infravermelho, revisões recentes também apontam resultados promissores, porém ainda inconclusivos, com benefícios

mais perceptíveis em alguns marcadores subjetivos e funcionais do que em todos os desfechos objetivos (BONTEMPS et al., 2021).

O fato de parte da melhora ter diminuído após 30 dias sem uso reforça a hipótese de efeito dependente da exposição contínua. Esse padrão fortalece a interpretação de que a tecnologia pode atuar como recurso terapêutico complementar para controle sintomático, sem sugerir, contudo, modificação duradoura da condição vascular subjacente.

Em conjunto, os resultados sugerem que a calça com emissão de infravermelho longo apresentou potencial para reduzir sintomas em participantes com dor vascular crônica nos membros inferiores, sobretudo em dor localizada, edema ao final do uso e alguns aspectos da qualidade de vida. Os efeitos, porém, foram parciais, variáveis entre os desfechos e menos evidentes após a suspensão da intervenção.

Esse perfil de resposta é compatível com a literatura disponível, que reconhece plausibilidade biológica e resultados clínicos favoráveis em alguns contextos, mas ainda destaca heterogeneidade metodológica, tamanhos amostrais reduzidos e ausência de conclusões definitivas sobre magnitude e duração dos efeitos (TSAI; HAMBLIN, 2017; BONTEMPS et al., 2021). Desse modo, os achados do presente estudo devem ser compreendidos como evidência inicial de benefício complementar, justificando investigações futuras com amostras maiores, maior estratificação clínica e seguimento mais prolongado.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a calça com emissão de infravermelho longo contribuiu para a redução da dor em parte dos participantes com dores vasculares crônicas nos membros inferiores, além de favorecer melhora em alguns aspectos do inchaço e da qualidade de vida durante o período de uso.

Observou-se, contudo, que a resposta à intervenção não foi uniforme em toda a amostra nem em todos os desfechos avaliados, o que sugere um efeito clínico parcial e dependente das características individuais e da condição vascular de base de cada participante.

Dessa forma, o estudo responde ao objetivo proposto ao apontar potencial terapêutico complementar da tecnologia, sobretudo para alívio sintomático, mas também evidencia a necessidade de novos estudos com amostras maiores e seguimento mais prolongado para confirmar a consistência e a durabilidade desses achados.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

BONTEMPS, B. et al. Utilisation of far infrared-emitting garments for optimising performance and recovery in sport: real potential or new fad? **PLoS One**, San Francisco, v. 16, n. 5, e0251282, 2021.

CUNHA L.L., MAYRINK W.C. Influência da dor crônica na qualidade de vida em idosos Influence of chronic pain in the quality of life of the elderly. **Revista Dor**, São Paulo, v.12, n.2, p.120, abr./ jun; 2011.

DE FREITAS, R. E. J. et al. Instrumentos de avaliação da dor e qualidade de vida na população idosa. **Revista Contemporânea**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 2656–2665, mensal, jan. 2024.

DE SANTANA, J. M. et al. Definição de dor revisada após quatro décadas. **Brazilian Journal of Pain**, São Paulo, v. 3, n. 3, anual, jul./ set. 2020.

DYER, J. Infrared functional textiles. Cap. 8. In: *Functional Textiles for Improved Performance, Protection and Health*. **Woodhead Publishing Series in Textiles**. 2011, p. 184-197.

KIHARA, T. et al. Repeated sauna treatment improves vascular endothelial and cardiac function in patients with chronic heart failure. **Journal of the American College of Cardiology**, New York, v. 39, n. 5, p. 754-759, 2002.

KOMURO, T. United States Patent N°. US 2004/0225049 A1. Composition for far infrared irradiation with excellent antistatic property and fiber and textile product both containing the same. 11 nov. 2004.

OOSTERVELD, F. G. J. et al. Infrared sauna in patients with rheumatoid arthritis and ankylosing spondylitis. **Clinical Rheumatology**, London, v. 28, n. 1, p. 29-34, 2009.

PÉREZ-SORIANO, P. et al. Effects of bioceramic textiles used in physical activity or sport: a systematic review. **International Journal of Clothing Science and Technology**, v. 30, n. 6, p. 854–863, 5 nov. 2018.

SAKUGAWA, A. A. S. et al. (2022). Study of the Effect of Bioceramic Compressive Socks on Leg Edema. In: Bastos-Filho, T.F., de Oliveira Caldeira, E.M., Frizera-Neto, A. (eds) **XXVII Brazilian Congress on Biomedical Engineering**. CBEB 2020. IFMBE Proceedings, vol 83, p. 19-23.

SANTOS, A. N. B. dos. **Efeitos da radiação no infravermelho longo em pacientes portadores de síndrome de fibromialgia**. 2006. 100 f. Dissertação de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP.

TSAI, S. R.; HAMBLIN, M. R. Biological effects and medical applications of infrared radiation. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, Amsterdam, v. 170, p. 197-207, 2017.

VANTANSEVER, F.; HAMBLIN, M. R. Far infrared radiation (FIR): its biological effects and medical applications. **Photonics & Lasers in Medicine**, v. 1, n. 4, p. 255–266, trimestral, nov. 2012.

YÜCE, İ. Yarns Emitting Far Infrared Rays. **International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering**, Turquia, v. 4, n. 3, p. 34-38, 2018.