

Análise termográfica dos membros inferiores antes e após aplicação da técnica de vibração de corpo inteiro: Estudo comparativo

Thermographic analysis of the lower limbs before and after application of the whole body vibration technique: Comparative study

Análisis termográfico de los miembros inferiores antes y después de la aplicación de la técnica de vibración de cuerpo entero: Estudio comparativo

Recebido: 08/07/2025 | Revisado: 13/07/2025 | Aceitado: 13/07/2025 | Publicado: 15/07/2025

Isabella Mattos Bassoli¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3270-3622>
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: bellambassoli@gmail.com

Guilherme Gallo Costa Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7970-0717>
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: guilhermegalogomes@gmail.com

Larissa Audi Teixeira Mota

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6075-0848>
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: lamota@unaerp.br

Carla Adelino Suaid

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0788-072X>
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: csuaid@unaerp.br

Edson Donizetti Verri

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2403-3953>
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: edverri@gmail.com

Gabriel Pádua da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2928-7282>
Universidade de Ribeirão Preto, Brasil
E-mail: gapsilva@unaerp.br

Resumo

Introdução: A vibração de corpo inteiro pode gerar alteração na perfusão sanguínea periférica, tornando a termografia infravermelha um instrumento essencial para analisar as adaptações termográficas geradas. **Objetivo:** avaliar as repercussões termográficas nas regiões anterior e posterior da coxa e da perna, comparando os modos de oscilação e vibração de uma plataforma vibratória de corpo inteiro em indivíduos saudáveis. **Materiais e métodos:** Este estudo comparativo, descritivo e quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Ribeirão Preto (CAAE 74029023.4.0000.5498), selecionou quatro mulheres sedentárias, com idade média de 21,5±0,5 anos. As participantes foram submetidas a sete sessões de 10 minutos no modo oscilação e sete no modo vibração, com termografia infravermelha (câmera FLIR C3x) realizada antes e após cada sessão em sala controlada. A análise dos dados foi feita estatisticamente pelo SPSS Statistics v.25, utilizando teste t-independente e pareado com $p<0,05$. **Resultados:** o modo oscilação diminuiu a temperatura em todas as regiões, com significância na região posterior da coxa bilateralmente ($p<0,05$). O modo vibração, por sua vez, resultou em as temperaturas médias maiores em todas as regiões avaliadas em comparação com a oscilação, apresentando aumentos significativos na maioria das áreas na reavaliação ($p<0,05$). **Conclusão:** a plataforma vibratória influencia a temperatura dos membros inferiores, com o modo vibração (frequência mais alta) gerando maior hiperradiância. As limitações incluem o pequeno tamanho da amostra e a falta de correlação funcional, sugerindo a necessidade de futuras pesquisas para otimizar a ferramenta na reabilitação e no desempenho.

Palavras-chave: Termografia; Vibração; Extremidade Inferior; Temperatura Cutânea.

¹ Universidade de Ribeirão Preto, Departamento de Fisioterapia, Ribeirão Preto (SP), Brasil.

Abstract

Introduction: Whole-body vibration can cause changes in peripheral blood perfusion, making infrared thermography an essential tool for analyzing the thermographic adaptations generated. **Objective:** to evaluate the thermographic repercussions in the anterior and posterior regions of the thigh and leg, comparing the oscillation and vibration modes of a whole-body vibrating platform in healthy individuals. **Materials and methods:** This comparative, descriptive, and quantitative study, approved by the Research Ethics Committee of the University of Ribeirão Preto (CAAE 74029023.4.0000.5498), selected four sedentary women, with a mean age of 21.5 ± 0.5 years. The participants underwent seven 10-minute sessions in oscillation mode and seven in vibration mode, with infrared thermography (FLIR C3x camera) performed before and after each session in a controlled room. Data analysis was performed statistically using SPSS Statistics v.25, using independent and paired t-test with $p < 0.05$. **Results:** the oscillation mode decreased the temperature in all regions, with significance in the posterior region of the thigh bilaterally ($p < 0.05$). The vibration mode, in turn, resulted in higher mean temperatures in all regions evaluated compared to oscillation, presenting significant increases in most areas in the reassessment ($p < 0.05$). **Conclusion:** the vibrating platform influences the temperature of the lower limbs, with the vibration mode (higher frequency) generating greater hyperradiance. **Limitations** include the small sample size and the lack of functional correlation, suggesting the need for future research to optimize the tool in rehabilitation and performance.

Keywords: Termography; Vibration; Lower Extremity; Skin Temperature.

Resumen

Introducción: La vibración corporal total puede provocar cambios en la perfusión sanguínea periférica, lo que convierte a la termografía infrarroja en una herramienta esencial para analizar las adaptaciones termográficas generadas. **Objetivo:** Evaluar las repercusiones termográficas en las regiones anterior y posterior del muslo y la pierna, comparando los modos de oscilación y vibración de una plataforma vibratoria corporal total en individuos sanos. **Materiales y métodos:** Este estudio comparativo, descriptivo y cuantitativo, aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad de Ribeirão Preto (CAAE 74029023.4.0000.5498), seleccionó a cuatro mujeres sedentarias, con una edad media de $21,5 \pm 0,5$ años. Las participantes se sometieron a siete sesiones de 10 minutos en modo de oscilación y siete en modo de vibración, con termografía infrarroja (cámara FLIR C3x) realizada antes y después de cada sesión en una sala controlada. El análisis de datos se realizó estadísticamente con SPSS Statistics v.25, mediante una prueba t independiente y pareada con $p < 0,05$. **Resultados:** el modo de oscilación disminuyó la temperatura en todas las regiones, con significancia en la región posterior del muslo bilateralmente ($p < 0,05$). El modo de vibración, a su vez, resultó en temperaturas medias más altas en todas las regiones evaluadas en comparación con la oscilación, presentando aumentos significativos en la mayoría de las áreas en la reevaluación ($p < 0,05$). **Conclusión:** la plataforma vibratoria influye en la temperatura de las extremidades inferiores, y el modo de vibración (de mayor frecuencia) genera mayor hiperradiancia. Las limitaciones incluyen el pequeño tamaño de la muestra y la falta de correlación funcional, lo que sugiere la necesidad de futuras investigaciones para optimizar la herramienta en la rehabilitación y el rendimiento.

Palabras clave: Termografía; Vibración; Extremidad Inferior; Temperatura Cutánea.

1. Introdução

A vibração, quando aplicada no corpo, produz efeitos fisiológicos diversos que são fortemente influenciados por parâmetros como frequência, amplitude e duração da exposição. Os estímulos vibratórios interagem de maneira complexa e causam mudanças fisiológicas que alteram o equilíbrio, a sensibilidade cutânea, a ativação muscular e o fluxo sanguíneo (Trovinen et al., 2003; Dickin et al., 2012; Schlee, Reckmann & Milani, 2012, Sonza et al., 2014).

Estudos recentes têm apontado que a plataforma vibratória é um ótimo recurso para conseguir ganho de amplitude de movimento, mobilidade, melhora em atividades de vida diária, melhora na sintomatologia e aprimoramento da marcha (Soares et al., 2014). Outros benefícios observados foram: melhora e da mobilidade e na prática das atividades da vida diária, evidenciando o potencial da plataforma vibratória como um ótimo recurso sendo usados isoladamente ou como complemento para pacientes que realizam fisioterapia (Sonza et al., 2013; Soares et al., 2015).

Sabendo da influência neurovascular que a plataforma vibratória causa, avaliar a perfusão sanguínea periférica é essencial para mapeamento das adaptações termográficas geradas pela plataforma vibratória de corpo inteiro. A termografia infravermelha é um instrumento capaz de analisar de forma qualitativa e quantitativa a alteração na perfusão sanguínea periférica. Além disso, apresenta a capacidade de mapear as repercussões termográficas em uma determinada região com boa sensibilidade e especificidade. Vários estudos utilizam essa técnica para complementar a avaliação funcional e o diagnóstico em casos de

infecção por covid-19, medicina do esporte e perfusão periférica (Khaksari et al., 2021, Ramirez-Gacria et al., 2022; Piva et al., 2022).

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar as repercussões termográficas nas regiões anterior e posterior da coxa e da perna, comparando os modos de oscilação e vibração da plataforma vibratória de corpo inteiro em indivíduos saudáveis.

2. Metodologia

Esse estudo é do tipo comparativo, descritivo e, quantitativo (Pereira et al., 2018) fazendo o emprego de estatística descritiva simples com uso de classes de dados e, valores de média e desvio padrão (Shitsuka et al., 2014; Akamine & Yamamoto, 2009) de idade, estatura e massa corporal e, com uso de análise estatística (Vieira, 2021). Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em humanos da Universidade de Ribeirão Preto, sob o parecer de número 6.468.311 e CAAE 74029023.4.0000.5498. Todos os participantes foram convidados a participar do estudo e anuíram ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de serem submetidos à pesquisa.

Foram selecionados quatro indivíduos do sexo feminino, idade $21,5 \pm 0,5$ anos, peso $56,13 \pm 2,61$ kg, estatura de $1,63 \pm 0,04$ metros e índice de massa corporal (IMC) $21,09 \pm 1,37$ kg/cm² (Tabela 1). Indivíduos com déficits cognitivos, doenças sistêmicas não controladas ou doença periodontal foram excluídos. Além disso, indivíduos em terapia fonoaudiológica ou que fizeram uso recente e recorrente de anti-inflamatórios, analgésicos ou relaxantes musculares, devido ao seu potencial impacto na fisiologia neuromuscular, também foram considerados inelegíveis, anos de idade, sedentárias, sem doenças ou distúrbios musculoesqueléticos, sem histórico de cirurgias ou procedimentos invasivos ortopédicos, não estar em uso de medicamentos anti-inflamatórios, analgésicos, vasodilatadores, termogênicos e corticoides. Cada participante da pesquisa passou por sete sessões de aplicação do modo oscilação e sete sessões de aplicação do modo vibração, ambos durante 10 minutos, uma vez ao dia em sete dias diretos, com intervalo de cinco dias entre a mudança dos modos. Desta forma, totalizamos 28 coletas para o modo oscilação e 28 coletas para o modo vibração.

Tabela 1 - Perfil amostral com idade, peso, estatura e índice de massa corporal.

N=4	Voluntário I	Voluntário II	Voluntário III	Voluntário IV	Média	DP±
Idade	21	22	22	21	21,50	0,50
Peso (kg)	57	53,5	54	60	56,13	2,61
Estatura (m)	1,58	1,61	1,68	1,66	1,63	0,04
IMC (Kg/cm ²)	22,83	20,64	19,13	21,77	21,09	1,37

Legenda: Kg – Quilograma; M – Metros; DP – Desvio Padrão. Fonte: Autoria própria.

Análise termográfica

O equipamento utilizado foi a câmera de termografia infravermelha modelo FLIR C3x, que apresenta sensibilidade térmica de <70 mK, alcance espectral de 8 a 14 µm e entre as temperaturas 0 a 100°C de $\pm 3^\circ\text{C}$.

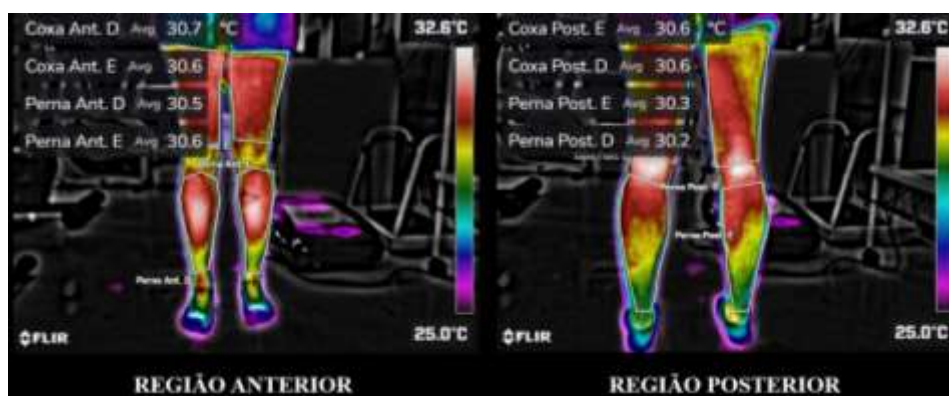
A captura das imagens termográficas foi realizada em uma sala em condições controladas com temperatura ambiental de 22-23°C, umidade relativa do ar <60%, indivíduos em ortostatismo com os pés apontados para frente, MMII afastados, câmera sobre um tripé há um metro de distância dos indivíduos. Todas as coletas ocorreram no mesmo período do dia, das 11h às 12h.

Antes de iniciar as coletas, a câmera permaneceu ligada durante 15 minutos antes para calibração do sensor e emissividade estabelecida em 98%. A distância da pele e a câmera foi de cerca de um metro e a câmera posicionada perpendicularmente à região de interesse em todas as aplicações do exame, a fim de padronizar e garantir reprodutibilidade entre o estudo e evitar perda de informações (Moreira et al., 2017). A imagem foi registrada nas regiões anteriores e posteriores da coxa e perna bilateral.

Antes das coletas o avaliador orientou os indivíduos a não ingerirem cafeína por até 4 horas antes da coleta, não aplicar produtos cosméticos, não praticar atividade física de alta intensidade até 72h antes das coletas, não ingerir medicamentos anti-inflamatórios que possam ser interrompidos até 8 antes das coletas.

Para análise dos dados, foi utilizado o Software Flir Ingnite, paleta de cores Rambow HC, ferramenta poliárias (Figura 1) para selecionar a região anterior e posterior das coxas e das pernas, emissividade de 98%, um metro de distância e somente um avaliador treinado capacitado para analisar as imagens (Gomes et al., 2022).

Figura 1 - Termograma da região anterior e posterior com a representação das áreas avaliadas e o posicionamento dos voluntários.



Fonte: Acervo pessoal.

Plataforma vibratória

A plataforma utilizada foi a plataforma *Body Slimmer* da marca Cirúrgica Aurora – Produtos Hospitalares. Suas dimensões são: 0,78 x 0,44 x 0,16 m; 17 kg. É composta por uma plataforma de metal, plástico, pés e base emborrachados e painel computadorizado em LCD. Possui uma potência de 200W, frequência de 50-60 Hz, voltagem de 110V ou 220V e o peso suportado é de 110 kg. Por meio de seu sistema de vibração em alta frequência, combinada com as várias posições de exercício, a Plataforma *Body Slimmer* potencializa o exercício físico, estimula a circulação e auxilia no relaxamento proporcionando resultado estético e saudável (PHYSICAL, 2023).

Os participantes foram posicionados em ortostatismo, com a coluna ereta, joelhos semi-fletidos, os braços ao longo do corpo e permaneceram até concluir o tempo de intervenção estabelecido (10 minutos). Foram submetidos à duas variações de frequência da plataforma, sendo que a frequência maior induzirá o modo vibração da plataforma, e a frequência menor induzirá o modo oscilação.

Dessa forma, foi realizada uma correlação dos dois modos e seus efeitos nos participantes. Foram realizadas 14 sessões de vibração do corpo inteiro, sendo as 7 primeiras no modo oscilação da plataforma, e as outras 7 no modo vibração da plataforma, e aplicada a termografia infravermelho antes e depois de cada sessão, a fim de coletar dados sobre a influência da vibração de corpo inteiro na temperatura tecidual periférica dos participantes.

Análise estatístico

O Software SPSS Statistics v.25 (IBMR®) foi utilizado para aplicar o Teste t-independente e pareado com nível de significância 95% ($p < 0,05$). Foram comparados os dados referentes a temperatura em graus celsius (°C) das regiões anterior e posterior da coxa e da perna das quatro mulheres antes e após a aplicação das técnicas de oscilação e vibração em 14 sessões (7

sessões no modo oscilação e 7 sessões no modo vibração). Com base nisso, os dados foram tratados por meio de um procedimento estatístico descritivo, calculando a média e erro padrão, com intervalo de confiança de 95% e nível de significância $p < 0,05$.

3. Resultados

Os dados referentes à temperatura inicial e após 10 minutos de aplicação da técnica de oscilação durante 7 dias para cada indivíduo (totalizando 28 sessões) encontram-se na Tabela 2. Foi evidenciada uma diminuição da temperatura após a aplicação da oscilação em todas as regiões avaliadas, mas somente na região posterior da coxa de ambos os membros inferiores essa diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Tabela 2 – Temperaturas (graus celsius - °C) das regiões anterior e posterior da coxa e perna, comparando a avaliação inicial e reavaliação após aplicação da plataforma vibratória no modo oscilação.

Modo oscilação (N = 28)		AVI		REAV		Valor p
		Média	EP	Média	EP	
AC	D	28,54	0,37	27,82	0,34	0,16
	E	28,44	0,39	27,85	0,33	0,25
AP	D	28,72	0,32	27,99	0,36	0,13
	E	28,70	0,31	27,99	0,35	0,13
PC	D	29,56	0,35	28,58	0,32	0,04
	E	29,56	0,34	28,60	0,34	0,05
PP	D	29,11	0,35	28,41	0,33	0,15
	E	29,20	0,34	28,50	0,34	0,16

Legenda: D – Direita; E – Esquerda; EP – Erro Padrão; AC – Anterior da Coxa; AP – Anterior da Perna; PC – Posterior da Coxa; PP – Posterior da Perna; AVI – Avaliação Inicial; REAV – Reavaliação. Fonte: Autoria própria.

Os dados referentes a temperatura inicial e após 10 minutos de aplicação da técnica de vibração durante 7 dias para cada indivíduo (totalizando 28 sessões) encontra-se na Tabela 3. Foi vista uma diminuição da temperatura na região anterior da perna e posterior da coxa e perna de ambos os membros, porém a diferença não foi estatisticamente significativa. Já na região anterior da coxa de ambos os membros, foi visto um aumento da temperatura após aplicação da vibração, mas a diferença não foi estatisticamente significativa (Tabela 3). somente na região posterior da coxa do lado direito e esquerdo sem diferença significativa.

Tabela 3 - Temperaturas (graus celsius - °C) das regiões anterior e posterior da coxa e perna, comparando a avaliação inicial e reavaliação após aplicação da plataforma vibratória no modo vibração.

Modo Vibração (N = 28)		AVI		REAV		Valor p
		Média	EP	Média	EP	
AC	D	29,00	1,04	30,02	0,40	0,37
	E	29,76	0,36	30,13	0,41	0,50
AP	D	30,00	0,32	29,42	0,37	0,25
	E	29,95	0,33	29,26	0,40	0,19
PC	D	30,10	0,33	29,77	0,31	0,46
	E	30,28	0,34	29,96	0,31	0,48
PP	D	29,91	0,34	29,43	0,32	0,30
	E	29,98	0,32	29,45	0,33	0,25

Legenda: D – Direita; E – Esquerda; EP – Erro Padrão; AC – Anterior da Coxa; AP – Anterior da Perna; PC – Posterior da Coxa; PP – Posterior da Perna; AVI – Avaliação Inicial; REAV – Reavaliação. Fonte: Autoria própria.

Por fim, na Tabela 4, ao comparar os modos oscilação e vibração, foi evidenciado que o modo vibração apresentou temperaturas médias maiores em todas as regiões analisadas, tanto na avaliação inicial, quanto na reavaliação. No entanto, apenas as regiões anterior da coxa esquerda e anterior das pernas direita e esquerda, na avaliação inicial, apresentaram temperaturas médias maiores com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). E na reavaliação as regiões anterior e posterior da perna e coxa apresentaram temperaturas médias maiores com diferença significativa ($p \leq 0,05$).

Á em relação a assimetria térmica na Tabela 4 foi encontrada diferença significativa ($p < 0,05$) no modo vibração da região posterior de coxa na avaliação inicial e reavaliação.

Tabela 4 – Temperatura (graus celsius - °C) das regiões anterior e posterior da coxa e perna, comparando os dados da oscilação e vibração e a assimetria térmica na avaliação inicial e na reavaliação.

Fase	Região avaliada	Lado	Comparação entre os modos				Assimetria térmica	
			Oscilação (N=28)		Vibração (N=28)		Valor p	Valor p
			Média	EP	Média	EP		
AVI	AC	D	28,5	0,4	29,0	1,0	0,68	0,10
		E	28,4	0,4	29,8	0,4	0,02	
	AP	D	28,7	0,3	30,0	0,3	0,01	0,76
		E	28,7	0,3	30,0	0,3	0,01	0,42
	PC	D	29,6	0,3	30,1	0,3	0,26	0,94
		E	29,6	0,3	30,3	0,3	0,14	0,01
	PP	D	29,1	0,4	29,9	0,3	0,11	0,20
		E	29,2	0,3	30,0	0,3	0,10	0,31
REAV	AC	D	27,8	0,3	30,0	0,4	0,00	0,72
		E	27,8	0,3	30,1	0,4	0,00	0,09
	AP	D	28,0	0,4	29,4	0,4	0,01	1,00
		E	28,0	0,4	29,3	0,4	0,02	0,18
	PC	D	28,6	0,3	29,8	0,3	0,01	0,72
		E	28,6	0,3	30,0	0,3	0,00	0,03
	PP	D	28,4	0,3	29,4	0,3	0,03	0,08
		E	28,5	0,3	29,4	0,3	0,05	0,70

Legenda: D – Direita; E – Esquerda; EP – Erro Padrão; AC – Anterior da Coxa; AP – Anterior da Perna; PC – Posterior da Coxa; PP – Posterior da Perna; AVI – Avaliação Inicial; REAV – Reavaliação. Fonte: Autoria própria.

4. Discussão

Nesse estudo foi possível observar que a aplicação da plataforma vibratória, tanto no modo oscilação, quanto vibração resultaram em uma diminuição da temperatura em grande parte das regiões avaliadas. No entanto, somente na região posterior da coxa de ambos os membros, no modo oscilação, essa diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$). Além disso, foi possível identificar que o modo vibração, em comparação com o modo oscilação, resultou em temperaturas médias significativamente maiores na maioria das regiões analisadas na reavaliação. Na avaliação inicial as regiões anterior da coxa esquerda e anterior da perna direita e esquerda apresentaram temperaturas médias maiores com diferença significativa ($p < 0,05$). E na reavaliação as regiões anterior e posterior da coxa e da perna direita e esquerda apresentaram médias maiores com diferença significativa ($p < 0,05$). Já em relação a assimetria térmica foi encontrada diferença significativa ($p < 0,05$) no modo vibração da região posterior de coxa na avaliação inicial e reavaliação.

A vibração tem efeito direto na pele, sendo ela o maior órgão do corpo; a derme compreende uma densa rede interligada de mecanorreceptores, além de terminações nervosas que penetram na epiderme e, juntas, proporcionam os sentidos de tato, pressão, vibração, dor e calor. A pele também funciona como termorregulador do corpo, controlando o fluxo sanguíneo a poucos milímetros da superfície corporal e auxilia no senso de equilíbrio, modulando a postura e a marcha (Sonza et al., 2015). Um

estudo com termografia infravermelha mostrou um aumento na temperatura do gastrocnêmio medial com exposições a plataforma vibratória (Games, Sefton, 2013).

Vários estudos relatam haver um efeito direto da plataforma vibratória na atividade do músculo esquelético gerando diferentes respostas neuromusculares (Rittweger, 2010). O aumento da frequência e amplitude da vibração demonstraram uma maior resposta eletromiográfica muscular (Marín et al., 2015). No entanto, Ye, Ng e Yuen (2014) demonstraram que a baixa frequência resultou em maiores aumentos na força do músculo do tronco, enquanto a alta frequência resultou em maior fadiga muscular. Aparentemente, a fadiga muscular induzida pela plataforma vibratória está inversamente relacionada à distância do músculo da plataforma vibratória (Torvinen et al., 2002).

Na técnica de vibração há um aumento do recrutamento muscular, pois o estímulo vibratório é teorizado por provocar o reflexo de vibração tônica em resposta às mudanças curtas e rápidas no comprimento da fibra muscular esquelética (Zaidell et al., 2013). É possível que os fusos musculares envolvidos comecem respondendo à frequência mais baixa, mas conforme a frequência aumenta, os fusos musculares não conseguem manter sua responsividade a uma frequência crescente (Marín et al., 2015).

Pokorná et al., (2025) relatou que o sinal eletromiográfico e a temperatura corporal apresentam um grau de interdependência, pois a velocidade de condução das fibras sensoriais e motoras sofre um aumento de forma não linear com o aumento da temperatura da pele. Correspondentemente, a latência (tempo de reação) dos nervos demonstrou aumentar de forma não linear à medida que a temperatura da pele diminui.

Desta forma o uso da plataforma vibratória pode auxiliar na estimulação dos mecanorreceptores da pele e tendões, que por sua vez podem aumentar a temperatura e atividade eletromiográfica devido ao seu efeito direto nos músculos esqueléticos. Com isso, em nosso estudo podemos identificar que o uso do modo vibração gerou mais hiperradiância em todas as áreas avaliadas com diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao modo oscilação que apresenta uma frequência menor.

As limitações desse estudo envolvem o tamanho amostral, não avaliar o impacto funcional correlacionado com o aumento da temperatura superficial nos modos de oscilação e vibração. Devido ao objetivo desse estudo englobar o mapeamento termográfico, outros estudos devem buscar entender as repercussões funcionais desse aumento da temperatura na região anterior e posterior da coxa e perna, objetivando aprimorar o uso do instrumento nos contextos de reabilitação e desempenho funcional.

5. Conclusão

Os resultados demonstram que a plataforma vibratória influencia a temperatura dos membros inferiores. O modo oscilação resultou em diminuição significativa da temperatura apenas na região posterior da coxa bilateralmente. Quando comparado com o modo oscilação, o modo vibração resultou em temperaturas médias significativamente maiores, na maioria das regiões avaliadas na reavaliação. Isso sugere que o modo vibração, de frequência mais alta, pode gerar maior hiperradiância. Embora o estudo mapeie essas adaptações termográficas, limitações como o pequeno tamanho da amostra impedem a correlação funcional, indicando a necessidade de futuras pesquisas para otimizar a aplicação do instrumento nos contextos de reabilitação e desempenho funcional.

Referências

- Akamine, C. T. & Yamamoto, R. K. (2009). Estudo dirigido: estatística descritiva. (3ed). Editora Érica.
- Dickin, D. C., McCain, M. A., Hubble, R. P., Doan, J. B. & Sessford, D. (2012). Alterações na frequência e complexidade da oscilação postural em ambientes sensoriais alterados após vibrações de corpo inteiro. *Human Movement Science*. 31(5), 1238–46. doi: 10.1016/j.humov.2011.12.007.
- Games, K. E. & Sefton, J. M. (2013). A vibração de corpo inteiro influencia a função circulatória e neurológica dos membros inferiores. *Revista Escandinava de Medicina e Ciência nos Esportes*. 23(4), 516–23. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01419.x.

- Gomes, G. G. et al. (2022). Bite Force, Thickness, and Thermographic Patterns of Masticatory Muscles Post-Hemorrhagic Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 31(1), 106173. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106173.
- Khaksari, K., Nguyen, T., Hill, B., Quang, T., Perreault, J., Gorti, V. et al. (2021). Review of the efficacy of infrared thermography for screening infectious diseases with applications to COVID-19. *J Med Imaging (Bellingham)*. 8(Suppl 1), 010901. doi: 10.1117/1.JMI.8.S1.010901.
- Marín, P. J., García Rioja, J., Bernardo-Filho, M. & Hazell, T. J. (2015). Effects of Different Magnitudes of Whole-Body Vibration on Dynamic Squatting Performance. *J Strength Cond Res*. 29(10):2881-7. doi: 10.1519/JSC.0000000000000940.
- Moreira, D. G. et al. (2017). Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. *Journal of Thermal Biology*. 69, 155-62. doi: 10.1016/j.jtherbio.2017.07.006.
- Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Ed.UAB/NTE/UFSM. Physical. (2023). Plataforma Body Slimmer. <https://physical.ind.br/index.php/produto/plataforma-body-slimmer/>.
- Piva, G., Crepaldi, A., Zenunaj, G., Caruso, L., Rinaldo, N., Gasbarro, V. et al. (2022). The Value of Infrared Thermography to Assess Foot and Limb Perfusion in Relation to Medical, Surgical, Exercise or Pharmacological Interventions in Peripheral Artery Disease: A Systematic Review. *Diagnostics (Basel)*. 12(12), 3007. doi: 10.3390/diagnostics12123007.
- Pokorná, J., Bálintová, Z., Bernard, V. & Staffa, E. (2025). Infrared thermography examination of post-traumatic conditions of the hand nerves in paediatric patients compared to EMG examination. *Infrared Physics & Technology*. 147, 105838. ISSN 1350-4495. doi: 10.1016/j.infrared.2025.105838.
- Ramirez-GarciaLuna, J. L., Bartlett, R., Arriaga-Caballero, J. E., Fraser, R. D. J. & Saiko, G. (2022). Infrared Thermography in Wound Care, Surgery, and Sports Medicine: A Review. *Front Physiol*. 13, 838528. doi: 10.3389/fphys.2022.838528.
- Rittweger, J. (2010). Vibration as an exercise modality: How it may work, and what its potential might be. *Eur J Appl Physiol*. 108, 877–904.
- Schlee, G., Reckmann, D. & Milani, T. L. (2012). O treinamento de vibração de corpo inteiro reduz a sensibilidade plantar do pé, mas melhora o controle do equilíbrio em indivíduos saudáveis. *Neuroscience Letters*. 506(1), 70–3. doi: 10.1016/j.neulet.2011.10.051.
- Shitsuka et al. (2014). Matemática fundamental para a tecnologia. Editora Érica.
- Soares, L. T. et al. (2014). Balance, gait and quality of life in Parkinson's disease: Effects of whole body vibration treatment. *Fisioter. mov*. 27(2). doi: 10.1590/0103-5150.027.002.AO11.
- Sonza, A., Maurer, C., Achaval, M., Zaro, M. A. & Nigg, B. M. (2013). Human cutaneous sensors on the sole of the foot: altered sensitivity and recovery time after whole body vibration. *Neurosci Lett*. 533, 81-5. doi: 10.1016/j.neulet.2012.11.036.
- Sonza, A., Robinson, C. C., Achaval, M. & Zaro, M. A. (2015). Whole body vibration at different exposure frequencies: infrared thermography and physiological effects. *ScientificWorldJournal*. 2015, 452657. doi: 10.1155/2015/452657.
- Torvinen, S., Kannu, P., Sievanen, H., Jarvinen, T. A., Pasanen, M., Kontulainen, S. et al. (2002). Effect of a vibration exposure on muscular performance and body balance. Randomized cross-over study. *Clin Physiol Funct Imaging*. 22, 145–52.
- Torvinen, S., Kannus, P., Sievänen, H. et al. (2003). Efeito da vibração vertical de corpo inteiro durante 8 no desempenho ósseo, muscular e equilíbrio corporal: um estudo randomizado controlado. *Journal of Bone and Mineral Research*. 18(5), 876–84. doi: 10.1359/jbmr.2003.18.5.876.
- Vieira, S. (2021). Introdução à bioestatística. Editora GEN/Guanabara Koogan.
- Ye, J., Ng, G. & Yuen, K. (2014). Acute effects of whole-body vibration on trunk muscle functioning in young healthy adults. *J Strength Cond Res*. 28, 2872–9.
- Zaidell, L. N., Mileva, K. N., Summers, D. P. & Bowtell, J. L. (2013). Experimental evidence of the tonic vibration reflex during whole-body vibration of the loaded and unloaded leg. *PLoS One*. 8, e85247.