

ANÁLISE DOS EFEITOS DA CORRENTE ELETROMAGNÉTICA DE ALTA INTENSIDADE ASSOCIADA A RADIOFREQUÊNCIA NO GANHOS DE FORÇA MUSCULAR POR MEIO DA ELETROMIOGRAFIA SUPERFICIAL

Analysis of the Effects of High-Intensity Electromagnetic Current Combined with Radiofrequency on Muscle Strength Gain Through Surface Electromyography

Autores: Natchely Estefane Vieira Perdigão¹, Bruna Caroline de Jesus Marinho²,
Graziele Maia Alves Serafim³

Endereço correspondente: natchelyvp@gmail.com

Publicação: 08/08/2025

DOI: 10.55703/27644006050119

RESUMO

Introdução: A busca por técnicas não invasivas para a melhoria da força muscular e redução de gordura localizada tem se intensificado. A associação entre as tecnologias de Corrente Eletromagnética de Alta Intensidade e Radiofrequência destaca-se por induzir contrações supramáximas e aquecimento controlado, promovendo benefícios na funcionalidade muscular e na redução de adiposidade localizada, simultaneamente. **Objetivo:** Este estudo visa avaliar a eficácia da corrente eletromagnética de alta intensidade associada a Radiofrequência para o ganho de força muscular. **Métodos:** A pesquisa se baseou em um estudo experimental, qualitativo e quantitativo, com 12 voluntários entre 20 a 40 anos de idade, que apresentem adiposidade abdominal localizada e sejam indivíduos saudáveis, isto é, sem patologias ativas. A avaliação da força muscular abdominal foi realizada por meio de um aparelho de eletromiografia superficial, ainda foi analisado a redução de medidas na região abdominal e da espessura da gordura subcutânea por meio da precisão antropométrica, fotografias e ultrassonografia dérmica. Essas avaliações foram realizadas antes e após o tratamento. Os voluntários foram submetidos a 2 sessões semanais de 30 minutos, ao longo de 4 semanas. Os dados coletados foram analisados estatisticamente, para determinar se há diferenças significativas nos relatórios eletromiográficos, nas medidas e na espessura da gordura antes e após o tratamento. **Resultados:** A análise revelou um aumento significativo da força muscular abdominal, com elevação média de 58,7% nos valores de pico eletromiográfico, além de redução média de 1,32% nas circunferências abdominais.

Todos os participantes apresentaram melhora global no desempenho muscular após a aplicação do protocolo. **Conclusão:** A combinação entre o Campo Eletromagnético de Alta Intensidade e a Radiofrequência mostrou-se eficaz como método não invasivo para o fortalecimento muscular e na melhoria do contorno corporal, demonstrando potencial para aplicação clínica.

PALAVRAS-CHAVE: Força muscular; Resistência muscular; Campo eletromagnético; Gordura localizada; Radiofrequência.

INTRODUÇÃO

O aumento da força muscular e a composição corporal são essenciais para a saúde e bem-estar, influenciando diretamente na qualidade de vida, na mobilidade e no desempenho físico dos indivíduos. Enquanto o aumento da força e resistência muscular é fundamental para a manutenção da funcionalidade do corpo no geral, a redução de gordura corporal tem sido amplamente desejada por suas implicações estéticas e na redução de riscos para diversas condições metabólicas [1].

O tecido muscular é eletricamente excitável, o que significa que esse responde a estímulos elétricos, gerando potenciais de ação que levam à contração muscular, numa extensão ainda maior do que quando voluntariamente. Logo, quando estimulados por tecnologias como a Corrente Eletromagnética de Alta Intensidade, os músculos sofrem contrações supramáximas induzidas por campos eletromagnéticos que agem diretamente no tecido neuromuscular [2].

Durante as contrações supramáximas, os músculos desencadeiam adaptações estruturais e metabólicas. Essas adaptações incluem o fortalecimento das fibras musculares, aumento das reservas energéticas, contribuindo para a resistência e a funcionalidade tornando-o mais resistente a esforços. Além disso, os músculos precisam de grandes quantidades de energia para sustentar a atividade, a princípio essa energia é obtida dos estoques de glicogênio muscular. Quando esses estoques se tornam insuficientes, o organismo começa a mobilizar a gordura armazenada nos adipócitos (células de gordura). Os triglicerídeos então são quebrados em ácidos graxos livres e glicerol, que são liberados na corrente sanguínea e utilizados como combustível para suprir a alta demanda energética, com o uso contínuo dos ácidos graxos como fonte de energia, o volume dos adipócitos acaba sendo reduzido [3].

Ainda, a Radiofrequência (RF) associada provoca um aquecimento seletivo controlado que altera o metabolismo dos adipócitos e causa danos térmicos que levam à apoptose. Esse processo é natural e permite que os adipócitos sejam gradualmente eliminados pelo sistema linfático, resultando na redução do volume de gordura e no remodelamento corporal [4,5].

Diante disso, com o avanço das tecnologias não invasivas, a combinação da tecnologia de Corrente Eletromagnética de Alta Intensidade e Radiofrequência têm-se se

mostrado promissoras no tratamento simultâneo do ganho de força muscular e da redução de gordura localizada. Portanto, este estudo se justifica pela necessidade de investigar a eficácia dessa associação, promovendo novas evidências que possam ser aplicadas na prática clínica e estética.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo de caso do tipo experimental, qualitativo e quantitativo realizado nos meses de fevereiro e junho de 2025, após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Mater Dei – MG sob o parecer de número 7.313.220 e após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos voluntários da pesquisa. Esse foi realizado no Setor de Pesquisa e Desenvolvimento da Empresa Contourline Equipamentos Médicos e Diagnósticos Ltda, sediada na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais.

Amostra

A amostra foi constituída por 12 voluntários de ambos os sexos, esses foram submetidos a uma avaliação para a seleção de acordo com as categorias de inclusão. Nos critérios de inclusão os participantes deveriam apresentar entre mais de 20 e 40 anos de idade, sedentários ou não, com IMC menor ou igual a 29,9/30 e que fossem indivíduos saudáveis (sem patologias articulares, cardíacas, pulmonares, hepáticas e/ ou renais).

Procedimentos

Os voluntários foram esclarecidos sobre o procedimento a ser realizado e, em seguida, foram submetidos à anamnese, na qual foram coletadas informações gerais para avaliação, além das medidas antropométricas, análise eletromiográfica e registros fotográficos.

As medidas antropométricas foram realizadas por meio da medida da circunferência abdominal, através de uma fita métrica, com os voluntários em ortostatismo, com os membros superiores cruzados à frente do corpo, foi realizada a medição da cicatriz umbilical e também de duas outras áreas: abdômen inferior e abdômen superior sendo, 5 cm acima e 5 cm abaixo da cicatriz umbilical.

Para a análise eletromiográfica do músculo abdominal os voluntários foram posicionados em decúbito dorsal. Os eletrodos de superfície descartáveis foram posicionados sobre os músculos abdominais retos, transversos e oblíquos, conforme as recomendações do manual do equipamento NewMiotol e protocolos eletromiográficos padronizados. Um eletrodo de referência foi fixado na crista ilíaca, para minimizar ruídos no sinal captado. O equipamento foi configurado para registrar a atividade elétrica

muscular em repouso e durante a execução de movimentos específicos de contração isométrica, de 3 séries de 15 segundos.

Por último, os registros fotográficos foram realizados em um local pré-determinado, com a câmera paralela ao chão e o voluntário posicionado na plataforma giratória para a captura imagens.

Em decúbito dorsal, os voluntários receberam a aplicação da Corrente Eletromagnética de Alta Intensidade associada a Radiofrequência na região abdominal anterior, duas vezes na semana. O tempo de aplicação será de 30 minutos/ sessão, ao longo de 4 semanas, totalizando 8 sessões, o equipamento foi utilizado no modo Expert, com os parâmetros de F¹ em 20Hz, F² em 40Hz e F³ em 20Hz e radiofrequência entre 70% a 85% respeitando a sensibilidade do voluntário.

Análise de dados

A análise quantitativa foi realizada com base nos valores obtidos para cada participante nos momentos pré e pós-intervenção. Para a avaliação do ganho de força muscular, foi adotado um índice composto baseado na média dos percentuais de melhora observados nos parâmetros eletromiográficos de pico, média e integral das contrações. A escolha desses três indicadores visa contemplar diferentes dimensões da função muscular, englobando a capacidade de geração de força máxima (pico), a manutenção da força durante a contração (média) e o somatório da atividade elétrica ao longo do tempo (integral). Ainda, o pico de contração foi definido como o maior valor de amplitude registrado durante cada teste, e a média dos três valores foi utilizada para a análise individual. Já os registros fotográficos foram analisados através do aplicativo Life Viz®, um sistema de fotografia composto pela câmera QuantifiCare, escolhido devido a possibilidade de padronização de angulações específicas, possibilitando a avaliação tridimensional das estruturas corporais de forma fidedigna e a comparação de fotografias, sem qualquer possibilidade de edição das imagens.

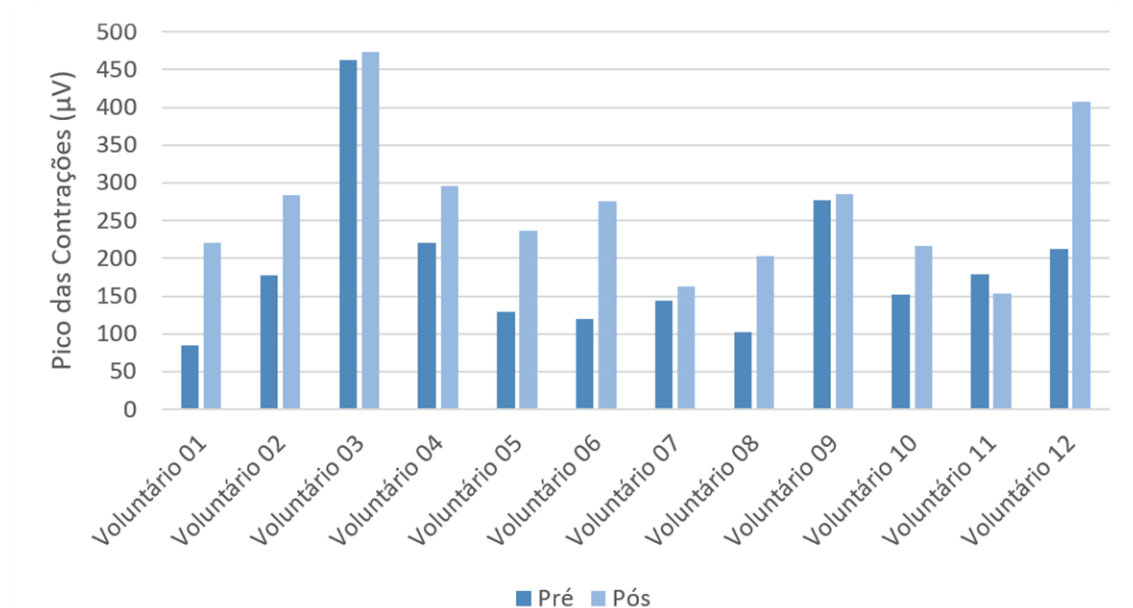
RESULTADOS

Um total de 12 indivíduos foi incluído neste estudo, cujo objetivo foi avaliar os efeitos do Supreme Pro® (Corrente Eletromagnética de Alta Intensidade associada associado à Radiofrequência) no ganho de força muscular da região abdominal. O protocolo de tratamento foi realizado entre fevereiro e junho de 2025, compreendendo oito sessões aplicadas duas vezes por semana.

A variável pico de contração, obtida por meio de eletromiografia de superfície, representa a força máxima gerada durante a contração muscular, apresentou aumento

relevante em praticamente todos os participantes. A média geral dos ganhos individuais foi de 58,7% em relação aos valores basais, com alguns voluntários alcançando elevações superiores a 160%. Visualmente, observa-se (Gráfico 1) que a grande maioria dos participantes apresentou aumento dos valores pós-intervenção, evidenciando a efetividade do protocolo no incremento da força máxima muscular. Apenas um voluntário apresentou discreta redução no pico pós-intervenção, confirmando a tendência predominante de resposta positiva na amostra analisada.

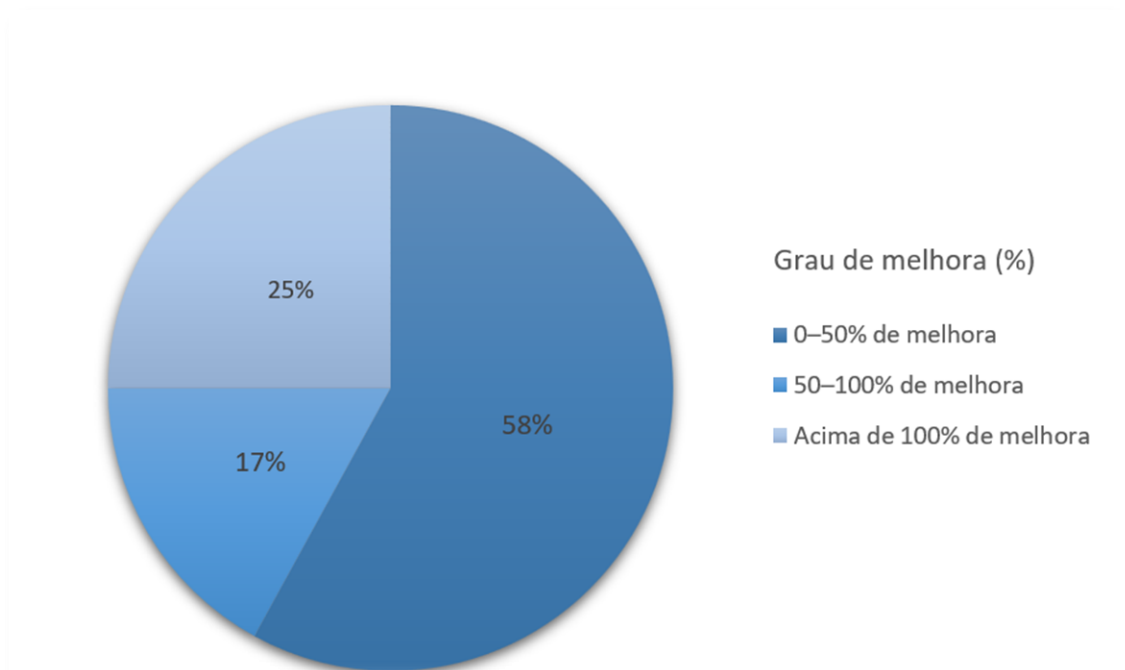
Gráfico 1 – Comparação da variável Pico das Contrações (Força máxima) antes e após intervenção.



Fonte: Elaborado pelos autores.

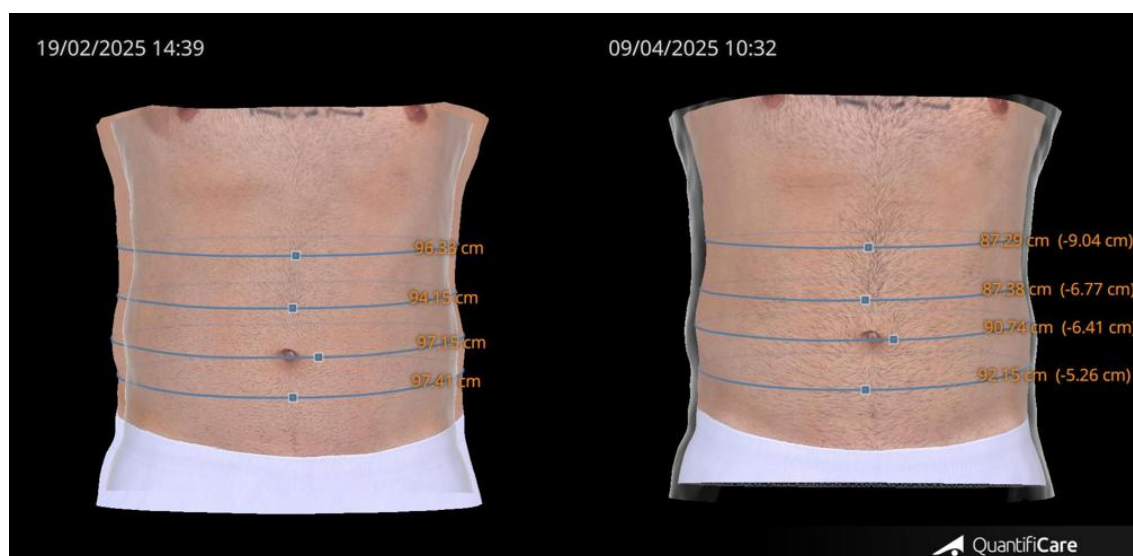
Considerando o índice composto das três métricas de força muscular (pico, média e integral), todos os voluntários apresentaram resposta positiva ao protocolo, evidenciando elevação global do desempenho muscular, ainda que variações pontuais tenham sido observadas em parâmetros isolados. Conforme ilustrado (Gráfico 2), 58% dos participantes apresentaram melhora global entre 0 e 50%, enquanto 17% atingiram ganhos entre 50% e 100%. Destaca-se ainda que 25% dos avaliados demonstraram incremento superior a 100% no índice composto de força muscular. Não foram registrados casos de redução do desempenho global após a intervenção.

Gráfico 2 – Distribuição dos por grau de melhora (%) global.



Além do aumento da força muscular, foi observada redução das medidas antropométricas abdominais na maioria dos participantes. A média do percentual de redução da circunferência abdominal (abdômen inferior, cicatriz umbilical e abdômen superior) foi de -1,32%, enquanto casos individuais apresentaram diminuições superiores a -4,50% em regiões específicas (Figura 1). Esse achado reforça o potencial do protocolo não apenas para fortalecimento muscular, mas também para remodelamento corporal e redução da gordura subcutânea.

Figura 1 – Análise das medidas antropométricas da região abdominal antes e após tratamento.



DISCUSSÃO

A associação do campo eletromagnético de alta intensidade à radiofrequência (RF) representa uma inovação relevante no fortalecimento muscular, integrando mecanismos fisiológicos que otimizam adaptações estruturais e funcionais do tecido muscular esquelético. A estimulação promovida pelo campo eletromagnético é capaz de induzir contrações musculares supramáximas, sendo o padrão de recrutamento de fibras musculares fortemente influenciado pela frequência (Hz) do estímulo empregado. No presente estudo, o protocolo utilizado corrobora a ativação preferencial das fibras do tipo II (rápidas), as quais são associadas à geração de força máxima e potência muscular.

No que se refere à variável frequência mediana, empregada como indicador de resistência muscular, observou-se redução em 10 dos 12 participantes (Tabela 1). Este achado é fisiologicamente compatível com protocolos focados em ganho de força, os quais priorizam o recrutamento de fibras musculares do tipo II mais eficientes na geração de força máxima, porém naturalmente menos resistentes à fadiga. Dessa forma, a diminuição da frequência mediana não representa um efeito adverso, mas sim uma resposta eletromiográfica esperada em decorrência do tipo de estímulo aplicado.

Isso, descrito também por De Luca (1984) que identificou a redução progressiva da frequência mediana do sinal EMG durante contrações sustentadas atribuída tanto ao recrutamento predominante de fibras rápidas quanto à redução da velocidade de condução muscular decorrente do desenvolvimento de fadiga local.

Tabela 1 - Dados da variável frequência mediana antes e após intervenção com o Supreme Pro e percentual de mudança.

Voluntário	Antes da intervenção (Hz)	Após a intervenção (Hz)	Diferença	Percentual de mudança (%)
Voluntário 01	150,76	93,67	-57,09	-37,9%
Voluntário 02	117,29	97,41	-19,88	-16,9%
Voluntário 03	138,92	128,56	-10,36	-7,5%
Voluntário 04	100,42	99,41	-1,02	-1,0%
Voluntário 05	101,07	101,65	+0,57	+0,6%
Voluntário 06	95,01	74,50	-20,52	-21,6%
Voluntário 07	132,97	114,28	-18,69	-14,1%
Voluntário 08	99,77	90,33	-9,44	-9,5%
Voluntário 09	133,67	125,75	-7,91	-5,9%

Voluntário 10	116,56	72,61	-43,94	-37,7%
Voluntário 11	126,41	146,59	+20,18	+16,0%
Voluntário 12	114,17	91,92	-22,25	-19,5%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além dos efeitos observados sobre a força muscular, verificou-se também redução da circunferência abdominal. Este achado pode ser atribuído à sinergia entre o campo eletromagnético de alta intensidade, responsável por induzir contrações musculares supramáximas e o aumento do metabolismo local, e a radiofrequência, que eleva a temperatura dos tecidos subcutâneos e potencializa a lipólise. Esses efeitos foram sugeridos também por Mulholland e Paul (2011) e Weiss et al. (2013) que protocolos combinados podem promover, concomitantemente, hipertrofia muscular e redução de gordura subcutânea.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, este estudo demonstrou que a associação das tecnologias de Campo Eletromagnético de Alta Intensidade e Radiofrequência, representa um tratamento promissor e não invasivo para o fortalecimento muscular e o remodelamento corporal da região abdominal. Os resultados obtidos evidenciaram aumentos estatisticamente significativos nos parâmetros de força muscular avaliados por eletromiografia de superfície, bem como reduções percentuais relevantes nas circunferências abdominais dos participantes, corroborando o potencial do protocolo tanto para aprimoramento musculo funcional quanto para à melhoria do contorno corporal.

REFERÊNCIAS

1. Pereira MIR, Gomes PSC. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – Revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(5):325–35. <https://doi.org/10.1590/s1517-86922003000500007>
2. Jones DA, Bigland-Ritchie B, Edwards RH. Excitation frequency and muscle fatigue: mechanical responses during voluntary and stimulated contractions. *Exp Neurol*. 1979;64(2):401–13. [https://doi.org/10.1016/0014-4886\(79\)90279-6](https://doi.org/10.1016/0014-4886(79)90279-6)

3. Kennedy J, Verne S, Griffith R, Falto-Aizpurua L, Nouri K. Non-invasive subcutaneous fat reduction: a review. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2015;29(9):1679–88. <https://doi.org/10.1111/jdv.12994>
4. Zarkovic D, Kazalakova K. Repetitive peripheral magnetic stimulation as pain management solution in musculoskeletal and neurological disorders – A pilot study. *Int J Physiother*. 2016;3(6). <https://doi.org/10.15621/ijphy/2016/v3i6/124739>
5. Mulholland RS, Paul MD, Chalfoun C. Noninvasive body contouring with radiofrequency, ultrasound, cryolipolysis, and low-level laser therapy. *Clin Plast Surg*. 2011;38(3):503–20. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2011.05.002>
6. De Luca CJ. Myoelectrical manifestations of localized muscular fatigue in humans. *Crit Rev Biomed Eng*. 1984;11(4):251–79. PMID: 63918147.
7. Weiss RA, Bernardy J. Induction of fat apoptosis by a non-thermal device: Mechanism of action of non-invasive high-intensity electromagnetic technology in a porcine model. *Lasers Surg Med*. 2019 Jan;51(1):47–53. doi: 10.1002/lsm.23039. Epub 2018 Dec 14. PMID: 30549290; PMCID: PMC6590311.