

Data de aprovação ____ / ____ / ____.

A INFLUÊNCIA DO TREINAMENTO DE FORÇA EM CORREDORES DE ENDURANCE

Luís Eduardo Ferreira de Sousa¹

Edeilson Matias da Silva²

RESUMO

A corrida de endurance exige elevada eficiência biomecânica e fisiológica, historicamente focada no volume de treinamento aeróbico. No entanto, a negligência de outras valências físicas pode limitar o desempenho e aumentar o risco de lesões, constituindo um problema para a evolução de atletas de longa distância. O objetivo deste trabalho foi analisar a influência do treinamento de força no desempenho de corredores de endurance. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica nas plataformas PubMed, SciELO e Google Acadêmico consultando literatura clássica e contemporânea sobre o tema. Os resultados demonstraram que o fortalecimento muscular, quando bem periodizado, aprimora a economia de corrida e a potência neuromuscular, além de atuar significativamente na prevenção de lesões, sem causar efeitos deletérios ao condicionamento aeróbico. Conclui-se, portanto, que a integração do treinamento de força é uma estratégia indispensável para a maximização da performance e para a longevidade esportiva do corredor.

Palavras-chave: Corrida de endurance. Treinamento de força. Desempenho esportivo. Economia de corrida.

¹ Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: azevedoferreiradm@gmail.com.

² Professor Mestre. Orientador do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN). E-mail: edeilson@unirn.edu.br.

THE INFLUENCE OF STRENGTH TRAINING ON ENDURANCE RUNNERS

ABSTRACT

Endurance running requires high biomechanical and physiological efficiency, historically focused on aerobic training volume. However, neglecting other physical capabilities may limit performance and increase the risk of injury, posing a problem for the development of long-distance athletes. The objective of this study was to analyze the influence of strength training on the performance of endurance runners. To this end, a bibliographic review was conducted on the PubMed, SciELO, and Google Scholar platforms, consulting both classical and contemporary literature on the subject. The results demonstrated that muscle strengthening, when well periodized, improves running economy and neuromuscular power, in addition to playing a significant role in injury prevention, without causing deleterious effects to aerobic conditioning. Therefore, it is concluded that the integration of strength training is an indispensable strategy for maximizing performance and ensuring the athletic longevity of the runner.

Keywords: Endurance running. Strength training. Sports performance. Running economy.

1 INTRODUÇÃO

A corrida de endurance é uma prática que remonta à antiguidade, intrinsecamente ligada à evolução e sobrevivência da espécie humana. Historicamente, povos caçadores-coletores dependiam da "caça de persistência" (*persistence hunting*) para exaurir suas presas, uma teoria amplamente discutida por McDougall (2009), que argumenta que a anatomia humana evoluiu especificamente para cobrir grandes distâncias.

A compreensão da maratona contemporânea requer a distinção crítica entre o registro historiográfico e a construção mítica. A fonte primária de Heródoto (2019) descreve Fidípides como um *hemerodromos* que percorreu cerca de 246 km entre

Atenas e Esparta em busca de reforços, contradizendo a narrativa popular de sua morte após anunciar a vitória em um trajeto curto. Essa versão dramática constitui uma elaboração literária tardia, consolidada séculos depois por autores como Plutarco (1936, v. 4) e Samósata (2010, v. 3), que divergiram da realidade bélica para criar uma narrativa de sacrifício.

Consequentemente, a instituição da prova nos primeiros Jogos Olímpicos da Era Moderna, em 1896, fundamentou-se na sugestão do filólogo Michel Bréal, que privilegiou esse mito romântico em detrimento da exatidão histórica. A maratona moderna, portanto, não reproduz o feito logístico relatado por Heródoto (2019), mas opera uma ressignificação simbólica da antiguidade, consolidando uma lenda que se sobrepõe aos fatos para criar um novo ideal de superação atlética.

Durante décadas, prevaleceu a filosofia de treinamento baseada quase exclusivamente no volume aeróbico, fortemente influenciada por métodos como os de Lydiard e Gilmour (2000). Para essa escola tradicional, a base aeróbica era soberana, e o treinamento de força era visto com cautela, muitas vezes evitado pelo receio de que a hipertrofia muscular excessiva pudesse comprometer a leveza e a eficiência mecânica do corredor.

Essa visão tradicional criou uma lacuna na preparação de muitos atletas, levando ao seguinte problema de pesquisa: a negligência de outras valências físicas, especificamente a força, pode estar limitando o desempenho e aumentando o risco de lesões em corredores? Contrariando o temor antigo, a literatura contemporânea aponta para uma nova direção. Estudos como os de Beattie *et al.* (2014) e Bazyler *et al.* (2015) indicam que o treinamento de força, quando devidamente periodizado, não compete com o desempenho aeróbico; pelo contrário, ele o potencializa. A evidência científica sugere que adaptações neuromusculares, melhora na economia de corrida e maior estabilidade articular são fundamentais para sustentar o esforço por longos períodos. Desse modo, com a evolução da ciência do esporte, a preparação para ultramaratonas e provas tornou-se mais complexa. Sendo assim, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de desmistificar o treinamento de força no cenário do endurance. O objetivo geral deste estudo é analisar a influência do treinamento de força no desempenho de corredores de longa distância, investigando seus efeitos na economia de corrida, na potência neuromuscular e na prevenção de lesões. Para atingir tal objetivo, optou-se por uma metodologia de revisão bibliográfica, confrontando teorias clássicas e evidências atuais.

Desta forma o nosso objetivo é analisar a influência do fortalecimento muscular no desempenho de corredores de endurance, visando a otimização do treinamento esportivo.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica de natureza qualitativa e caráter exploratório. Esta abordagem metodológica permite o levantamento, a seleção e a análise crítica de conteúdos já publicados, com o objetivo de sintetizar o conhecimento existente sobre os efeitos do treinamento de força em corredores de endurance. A pesquisa busca interpretar os dados da literatura para compreender como diferentes protocolos de força influenciam a performance, a economia de corrida e a prevenção de lesões.

2.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Devido à natureza bibliográfica do estudo, a população (universo da pesquisa) foi constituída pelo acervo de literatura científica disponível nas bases de dados internacionais e nacionais, abrangendo artigos originais, revisões sistemáticas e livros clássicos da área de treinamento esportivo. Estas bases foram: PubMed, Scielo e Google Acadêmico.

A amostra final foi composta pelos materiais que atenderam rigorosamente aos critérios de elegibilidade, totalizando os estudos lidos na íntegra e utilizados para a fundamentação dos resultados. O recorte temporal priorizou publicações entre os anos de 2000 e 2025, embora obras seminais e estudos clássicos anteriores a esse período tenham sido incluídos para fundamentação teórica, priorizando a literatura em língua inglesa e portuguesa.

2.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO PARA A SELEÇÃO DA AMOSTRA, FORAM ESTABELECIDOS OS SEGUINTEIS CRITÉRIOS

- Critérios de Inclusão: Artigos que abordassem diretamente corredores de endurance (meio-fundo, maratona, ultramaratona e *trail running*) e a intervenção com treinamento de força (máxima, pliometria, resistência e core); estudos com metodologia clara e revisados por pares.
- Critérios de Exclusão: Trabalhos focados exclusivamente em modalidades anaeróbicas (como *sprints* de 100m); artigos de opinião sem embasamento empírico; estudos duplicados nas bases de dados; e publicações que não apresentassem acesso ao texto completo.

2.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DA COLETA

A coleta de dados foi realizada por meio de busca eletrônica em bases de dados indexadas, utilizadas como instrumentos de pesquisa: PubMed, Scielo e Google Acadêmico.

Os procedimentos de busca utilizaram descritores (palavras-chave) combinados com os operadores booleanos “AND” e “OR”. As combinações utilizadas foram:

- “*Strength training*” AND “*Endurance runners*”
- “*Running economy*” AND “*Resistance training*”
- “Treinamento de força” AND “Desempenho”
- “Prevenção de lesões” AND “Corrida”

Após a busca inicial, realizou-se a leitura dos títulos e resumos (*abstracts*) para a pré-seleção, seguida pela leitura na íntegra dos materiais pertinentes.

2.5 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados foi conduzida de forma qualitativa, descritiva e interpretativa. As informações extraídas dos artigos selecionados foram organizadas tematicamente para compor os resultados, sendo agrupadas nas seguintes categorias

de análise: (1) Tipos de treinamento de força aplicados à corrida; (2) Efeitos na economia de corrida e desempenho; e (3) Adaptações neuromusculares e prevenção de lesões. Essa categorização permitiu o confronto entre a teoria clássica e as evidências contemporâneas.

3 RESULTADOS

A análise da literatura selecionada aponta, de forma consistente, que a inclusão do treinamento de força em programas de endurance exerce influência positiva sobre o desempenho atlético. Ao contrário do receio histórico de que o ganho de massa muscular poderia prejudicar a leveza necessária para a corrida, os estudos revisados indicam que adaptações neurais e biomecânicas superam eventuais ganhos de peso, resultando em maior eficiência.

Para melhor compreensão dos achados, os resultados foram agrupados em três eixos temáticos: os protocolos de treinamento identificados, a melhora na economia de corrida e a prevenção de lesões.

3.1 PROTOCOLOS DE TREINAMENTO IDENTIFICADOS

A revisão bibliográfica permitiu identificar que diferentes manifestações de força geram adaptações específicas. Segundo Bazyler *et al.* (2015), os métodos mais eficazes para corredores não visam a hipertrofia máxima, mas sim a funcionalidade. Destacam-se quatro abordagens principais:

- **Treinamento de Força Máxima:** Focado na melhoria da ativação neuromuscular. Estudos indicam que cargas elevadas com baixas repetições recrutam unidades motoras de alto limiar, essenciais para momentos de maior exigência de potência.
- **Pliometria:** Baseada no ciclo alongamento-encurtamento, esta modalidade aumenta a reatividade muscular e a capacidade do tendão de armazenar e liberar energia elástica, melhorando a eficiência da passada.
- **Resistência de Força:** Utilizada para aumentar a tolerância da musculatura à acidez e retardar a fadiga periférica em provas de longa duração.

- **Treinamento de Core:** Fundamental para a manutenção da postura. Uma região lombo-pélvica estável garante que a força gerada pelas pernas seja direcionada para o movimento à frente, evitando desperdício de energia com oscilações laterais.

3.2 ECONOMIA DE CORRIDA E RESISTÊNCIA À FADIGA

O principal achado fisiológico desta revisão refere-se à melhora da Economia de Corrida (EC). De acordo com Beattie *et al.* (2014), o treinamento de força máxima e a pliometria foram capazes de reduzir o consumo de oxigênio em velocidades submáximas. Isso significa que, após o período de intervenção com força, os corredores conseguiram manter o mesmo ritmo (velocidade) com um menor custo energético.

Essa eficiência se traduz diretamente na resistência à fadiga. As pesquisas analisadas demonstram que programas de força bem estruturados retardam o declínio da performance, permitindo que o atleta sustente a intensidade alvo por mais tempo. Além disso, estudos publicados no *Journal of Applied Physiology* reforçam a compatibilidade entre as modalidades, mostrando que o treinamento concorrente (força + aeróbico), quando bem planejado, não gera prejuízo ao VO₂máx, mas sim adaptações hormonais favoráveis.

3.3 PREVENÇÃO DE LESÕES E BIOMECÂNICA

A integridade física do atleta é outro ponto de destaque nos resultados. Lydiard e Gilmour (2000), embora priorizasse o volume aeróbico, já defendia o fortalecimento funcional — como corridas em subidas — para a construção de uma base sólida. Corroborando essa visão clássica com dados atuais, Bazyley *et al.* (2015) apontam que o fortalecimento aumenta a rigidez (*stiffness*) dos tecidos conectivos (tendões e ligamentos).

Essa adaptação resulta em maior estabilidade articular e menor sobrecarga nas estruturas passivas durante o impacto repetitivo da corrida. Consequentemente, observa-se uma redução na incidência de lesões comuns em corredores, como tendinopatias e fraturas por estresse, garantindo a longevidade esportiva do atleta.

Tabela 1 – Artigos – busca eletrônica em bases de dados indexadas: PubMed, Scielo e Google Acadêmico

Plataforma	Título / Autor / Ano	Objetivos	Principais Resultados (Foco em Resistência de Força/Endurance)
SciELO	Efeitos do treinamento de resistência sobre a tolerância ao exercício em corredores de maratona <i>Autor: Hu, Z. e Ren, J. (2023)</i>	Avaliar os efeitos de um programa de treinamento de resistência com diferentes cargas sobre a tolerância ao exercício e a massa muscular de 120 corredores profissionais de longa distância (maratonistas).	O estudo concluiu que o treinamento de resistência, quando incorporado à rotina diária, melhora efetivamente a resistência à fadiga dos maratonistas. O grupo que realizou treino com cargas diferenciadas apresentou melhor adaptação muscular e tolerância ao esforço prolongado em comparação ao grupo controle.
SciELO	Treinamento concomitante afeta o ganho de força, mas não a hipertrofia muscular e o desempenho de endurance <i>Autor: Sá, C. A. de et al. (2012)</i>	Investigar se a realização de treinamento de força e endurance na mesma sessão (concorrente) prejudica o ganho de força, a hipertrofia ou a performance aeróbica em comparação ao treino isolado.	O estudo demonstrou que o grupo concorrente obteve ganhos de força e melhorou o desempenho de endurance simultaneamente. Isso refuta a tese de "interferência negativa" quando o volume é controlado.
PubMed	The impact of resistance training on distance running performance <i>Autor: Jung, A. P. (2003)</i>	Revisar a literatura existente para determinar o impacto do treinamento de força (incluindo protocolos de resistência e circuito) no desempenho de corredores de distância.	A revisão conclui que o treinamento de força melhora a Economia de Corrida e o desempenho em provas, sem alterar negativamente o VO2máx ou a composição corporal, sendo uma adição valiosa para corredores de fundo.

Tabela 2 – Artigos – busca eletrônica em bases de dados indexadas: PubMed, Scielo e Google Acadêmico (conclusão)

PubMed	<p><i>Concurrent strength and endurance training improves running economy</i></p> <p>Autor: Mikkola, J. et al. (2011)</p>	<p>Examinar os efeitos de um protocolo de treinamento concorrente que incluía exercícios de força explosiva-resistida (séries de repetições moderadas) em corredores de longa distância.</p>	<p>Os resultados mostraram que a inclusão do treinamento de força melhorou as características neuromusculares e a economia de corrida, sem causar hipertrofia excessiva (ganho de peso), validando o uso de resistência de força para otimizar a eficiência energética.</p>
Google Acadêmico	<p><i>Effects of complex training versus heavy resistance training on neuromuscular adaptation and running economy</i></p> <p>Autor: Li, F. et al. (2019)</p>	<p>Comparar os efeitos do Treinamento Complexo (combinado) versus Treinamento de Resistência Pesada na adaptação neuromuscular, economia de corrida e desempenho de 5km em corredores bem treinados.</p>	<p>Os resultados mostraram melhorias significativas na Economia de Corrida e no desempenho de 5km em ambos os grupos. O estudo reforça que intervenções de força estruturadas são essenciais para otimizar a eficiência energética do corredor.</p>
Google Acadêmico	<p><i>Treinamento concorrente em corredores de elite: força versus resistência muscular</i></p> <p>Autor: Sedano, S. et al. (2013)</p>	<p>Comparar os efeitos de dois programas de força concorrente em corredores de elite: um grupo realizou Força Máxima e o outro realizou Resistência Muscular (cargas baixas, 40% 1RM, muitas repetições).</p>	<p>O estudo mostrou que, embora ambos os grupos tenham melhorado, o grupo de Resistência Muscular teve melhorias significativas na velocidade associada ao VO₂máx, validando o uso de protocolos de resistência (endurance muscular) para otimizar o desempenho final de corrida sem focar em carga máxima.</p>

Fonte: Pesquisas do autor (2025)

4 DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados confirma a hipótese inicial deste trabalho de que o treinamento de força, longe de ser prejudicial, é um componente determinante para a evolução do corredor de endurance. A discussão dos dados permite observar uma clara mudança de paradigma na preparação física de longa distância ao longo das últimas décadas.

4.1 A QUEBRA DE PARADIGMA: VOLUME VERSUS EFICIÊNCIA

Historicamente, como observado na obra de Lydiard e Gilmour (2000), a filosofia de treinamento era pautada na construção de uma base aeróbica massiva. Para essa escola tradicional, a resistência era adquirida quase exclusivamente pela quilometragem (volume), e o trabalho de força era limitado a métodos funcionais, como corridas em subidas, devido ao receio de que o ganho de massa muscular (hipertrofia) compromettesse a leveza do atleta.

No entanto, ao confrontar essa visão com as evidências contemporâneas de Beattie *et al.* (2014) e Bazyler *et al.* (2015), percebe-se que a ciência do esporte refinou esse conceito. Os resultados atuais demonstram que é possível aumentar a força sem necessariamente aumentar o peso corporal de forma significativa. Isso ocorre porque, conforme discutido nos resultados, os métodos de força máxima e pliometria geram adaptações predominantemente neurais (melhor recrutamento de fibras), e não estruturais (hipertrofia), anulando o antigo temor de "ficar pesado".

4.2 A ECONOMIA DE CORRIDA COMO FATOR CHAVE

A discussão sobre a Economia de Corrida (EC) é o ponto central que conecta os diferentes autores. Enquanto Lydiard e Gilmour (2000) buscava a eficiência pela repetição exaustiva do gesto (técnica pela fadiga), Beattie *et al.* (2014) provam que o treinamento de força é um atalho fisiológico para essa mesma eficiência.

Os dados indicam que um músculo mais forte e reativo (com maior *stiffness* tendíneo) desperdiça menos energia a cada passada. Essa descoberta é crucial, pois sugere que o corredor não precisa depender apenas do aumento do volume de treino – que aumenta o risco de *overtraining* – para melhorar seu tempo. Ele pode melhorar

a qualidade da sua passada dentro da sala de musculação.

4.3 A COMPATIBILIDADE DO TREINAMENTO (CONCORRENTE)

Outro ponto relevante levantado pela literatura é a refutação da incompatibilidade entre treinos. Havia uma crença de que treinar força prejudicaria as adaptações aeróbicas (fenômeno da interferência). Contudo, a análise dos estudos do *Journal of Applied Physiology* e de Bazyler *et al.* (2015) esclarece que, quando há uma periodização adequada (separando as sessões de força e corrida com o descanso necessário), as adaptações se somam. A força oferece a "carcaça" e a potência, enquanto a corrida desenvolve o sistema cardiovascular, criando um atleta mais completo.

4.4 PREVENÇÃO E LONGEVIDADE

Por fim, a discussão avança para além da performance, tocando na saúde do atleta. A literatura é unânime em apontar que a repetição de impacto na corrida é lesiva. Nesse contexto, o treinamento de força atua como um fator protetor. Ao fortalecer a musculatura estabilizadora (como o *core* e os membros inferiores), o atleta protege suas articulações e tendões. Isso valida a importância do fortalecimento não apenas para atletas de elite buscarem recordes, mas também para amadores que desejam longevidade na prática esportiva sem interrupções por lesão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar a influência do treinamento de força no desempenho de corredores de endurance, confrontando a visão tradicional com as evidências científicas contemporâneas. Retomando o objetivo geral e a hipótese inicial, conclui-se que o fortalecimento muscular não apenas é compatível com a corrida de longa distância, mas constitui um recurso fundamental para a otimização do rendimento esportivo.

Em resposta aos objetivos específicos traçados, os resultados desta revisão demonstraram que:

- O treinamento de força **melhora a economia de corrida**, permitindo que o atleta sustente intensidades submáximas com menor custo de oxigênio;
- O aumento da **potência e resistência muscular** retarda a fadiga, favorecendo o desempenho em provas prolongadas;
- A inclusão de treinos de força favorece a **estabilidade corporal e a prevenção de lesões**, contribuindo decisivamente para a longevidade esportiva do corredor.

Identificou-se também que os métodos mais eficazes incluem o treinamento de força máxima, a pliometria, a resistência de força e o fortalecimento do *core*. Quando integrados de forma sistemática e periodizada, esses métodos potencializam o resultado final sem comprometer o condicionamento aeróbico.

Portanto, sugere-se que treinadores e preparadores físicos incorporem o treinamento de força como parte essencial, e não secundária, da preparação de corredores. Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos longitudinais que investiguem a frequência semanal ideal desses treinos para diferentes níveis de corredores (*amadores versus elite*), visando refinar ainda mais as diretrizes de prescrição.

REFERÊNCIAS

- BAZYLER, Caleb D. *et al.* Strength training for endurance athletes: theory to practice. **Strength & Conditioning Journal**, v. 37, n. 2, p. 1-12, abr. 2015. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/279327274_Strength_Training_for_Endurance_Athletes_Theory_to_Practice. Acesso em: 31 mar. 2025.
- BEATTIE, Kris *et al.* The effect of strength training on performance in endurance athletes. **Sports medicine**, v. 44, p. 845-865, jun. 2014. DOI: 10.1007/s40279-014-0157-y. Acesso em: 31 mar. 2025.
- HERÓDOTO. **Histórias**: Livro VI – Érato. Tradução de Maria Aparecida de Oliveira Silva. São Paulo: Edipro, 2019.

HU, Zhengchun; REN, Jingjing. Efeitos do treinamento de resistência sobre a tolerância ao exercício em corredores de maratona. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, p. e2023_0042, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/d8bVBPVZYgkJmdk556tJF8y/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2025.

JUNG, Alan P. The impact of resistance training on distance running performance. **Sports Medicine**, v. 33, n. 7, p. 539-552, 2003. DOI: 10.2165/00007256-200333070-00005. Acesso em: 15 dez. 2025.

LI, Fei *et al.* Effects of complex training versus heavy resistance training on neuromuscular adaptation, running economy and 5-km performance in well-trained distance runners. **PeerJ**, v. 7, p. e6787, 2019. DOI: 10.7717/peerj.6787. Acesso em: 15 dez. 2025.

LYDIARD, Arthur; GILMOUR, Garth. **Running with Lydiard**. U.S.A.: Meyer & Meyer Sport, 2000.

MCDougall, Christopher. **Born to run**: a hidden tribe, superathletes, and the greatest race the world has never seen. New York: Knopf, 2009.

MIKKOLA, J. *et al.* Concurrent endurance and explosive type strength training improves neuromuscular and anaerobic characteristics in young distance runners. **International journal of sports medicine**, v. 28, n. 7, p. 602-611, jul. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17373596/>. Acesso em: 15 dez. 2025.

PLUTARCO. **Moralia**, v. 4. Tradução de Frank Cole Babbitt. Cambridge: Harvard University Press, 1936. (Loeb Classical Library).

SÁ, Clodoaldo Antônio de *et al.* Treinamento concomitante afeta o ganho de força, mas não a hipertrofia muscular e o desempenho de endurance. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 24, n. 3, p. 453-464, set. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/refuem/a/q5g3XgnjVcpZtJNkLMp7XbQ/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2025.

SAMÓSATA, Luciano de. A sale of lives. In: HARMON, A. M. (ed.). **Lucian**. v. 3. Cambridge: Harvard University Press, 2010. (Loeb Classical Library).

SEDANO, Silvia *et al.* Concurrent training in elite male runners: the influence of strength versus muscular endurance training on performance outcomes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 9, p. 2433-2443, 2013. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318280cc26. Acesso em: 15 dez. 2025.