



# **AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA NA COMPOSIÇÃO DA MICROBIOTA INTESTINAL: REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE**

**Palavras-Chave:** Microbiota Intestinal, Exercício Físico, Dieta.

**Autores(as):**

Breno Ferreira Clen Pregione, FCM - Unicamp

Prof. Dr. Mario Saad, FCM - Unicamp

---

## **1. Introdução**

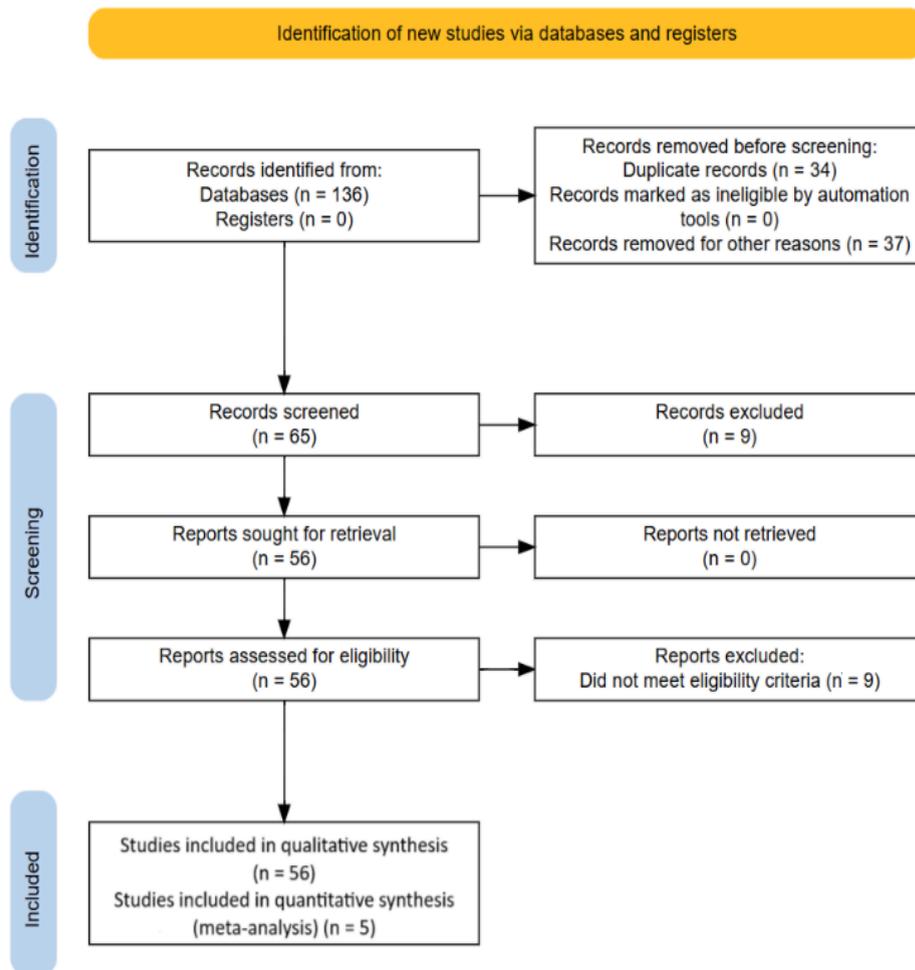
A microbiota intestinal, uma complexa comunidade de microrganismos com profundas implicações para a saúde humana, tem sido cada vez mais associada à prática de atividade física, uma reconhecida estratégia para a prevenção de doenças crônicas (MONDA et al., 2018; CASTELL-AUVÍ et al., 2020). Evidências crescentes sugerem que o exercício atua como um potente modulador da composição e função deste ecossistema intestinal (MAILING et al., 2019). Contudo, a heterogeneidade nos achados da literatura justifica a necessidade de uma síntese robusta da evidência.

Portanto, o objetivo desta revisão sistemática com metanálise foi avaliar de forma abrangente o impacto do exercício físico na microbiota intestinal e em desfechos antropométricos e de aptidão física associados.

## **2. Métodos**

Esta revisão sistemática e metanálise foi conduzida em conformidade com as diretrizes do PRISMA. Foi realizada uma busca sistemática e abrangente nas bases de dados Pubmed, Scopus, Scielo e Web of Science, utilizando os termos "gut microbiota", "physical activity" e "exercise", combinados com operadores booleanos. O processo de seleção dos estudos partiu de 136 artigos iniciais, que após a remoção de duplicatas e a triagem por título, resumo e texto completo, resultou em um conjunto final de 56 estudos, conforme detalhado na Figura 1.

A extração dos dados foi realizada em uma ficha padronizada, capturando as características gerais de todos os 56 estudos para a síntese qualitativa. Para os 5 estudos que apresentavam dados apropriados, foram extraídos os dados quantitativos (média, desvio padrão) para a metanálise. A qualidade metodológica destes 5 estudos foi avaliada com as ferramentas Cochrane RoB 2 (para ensaios clínicos) e Newcastle-Ottawa (para estudos observacionais). As análises estatísticas da metanálise foram conduzidas no software R (pacote 'meta'), utilizando um modelo de efeitos aleatórios para combinar os tamanhos do efeito.



**Figura 1** – Fluxograma PRISMA detalhando o processo de seleção dos estudos.

### 3. Resultados e Discussão

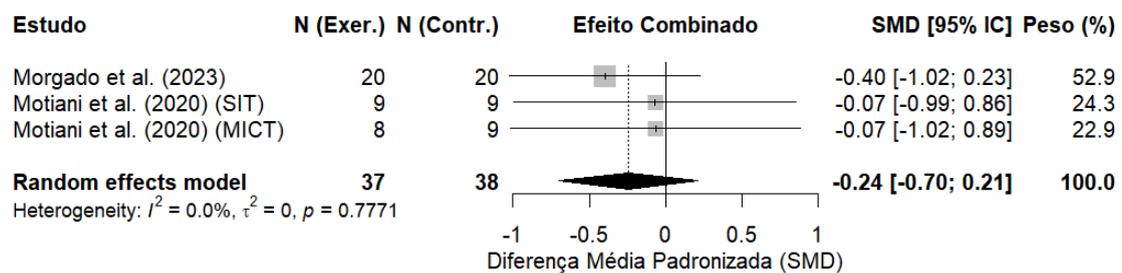
A análise dos 56 estudos incluídos revelou uma vasta paisagem de evidências, abrangendo desde revisões sistemáticas a ensaios clínicos randomizados e estudos observacionais. O cerne da análise quantitativa recaiu sobre 5 estudos-chave que permitiram a metanálise. Entre eles, ensaios clínicos demonstraram que o exercício modulou o perfil da microbiota em homens sedentários com sobrepeso (MOTIANI et al., 2020) e aumentou a abundância de *Faecalibacterium* em crianças obesas (MORGADO et al., 2023).

A complexidade da resposta ao exercício foi destacada por um estudo longitudinal (ALLEN et al., 2018), que reforçou que o efeito na microbiota é dependente do status de obesidade e reversível com a cessação da atividade. De forma complementar, evidências transversais (URBAN et al., 2024) confirmaram a maior diversidade microbiana em atletas. Finalmente, um robusto ensaio clínico com gêmeos monozigóticos (LIETZÉN et al., 2024) conectou as alterações benéficas na microbiota a uma melhora funcional na captação de glicose intestinal, efeito mais evidente nos gêmeos mais magros.

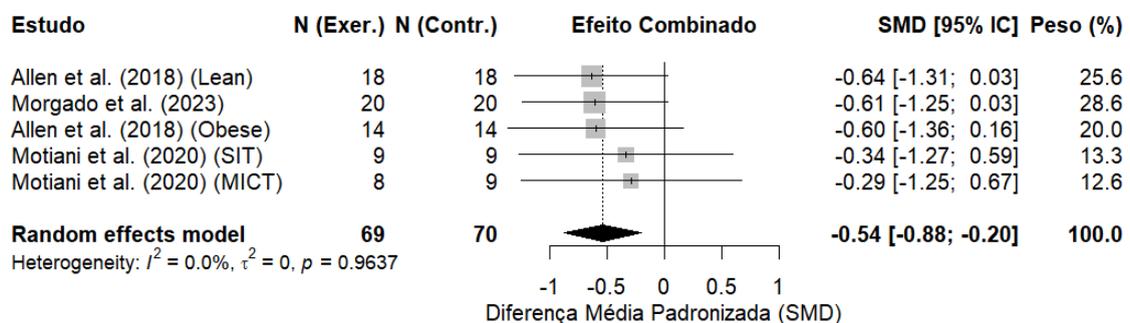
A metanálise dos desfechos antropométricos e de aptidão física revelou achados importantes. Conforme apresentado na Figura 2, não foi observado um efeito estatisticamente significativo do exercício no Índice de Massa Corporal (BMI), um achado que ressalta a importância de analisar marcadores mais sensíveis. De fato, a análise

demonstrou uma redução moderada e estatisticamente significativa no percentual de gordura corporal (SMD = -0.54; IC 95% -0.88 a -0.20) (Figura 3) e uma melhora grande e significativa na capacidade aeróbica ( $\dot{V}O_{2peak}$ ) (SMD = +1.42; IC 95% +0.90 a +1.95) (Figura 4). Esta dissociação sugere que os benefícios do exercício se manifestam primariamente na recomposição corporal (perda de gordura e potencial ganho de massa magra), um efeito que não é adequadamente capturado pelo BMI.

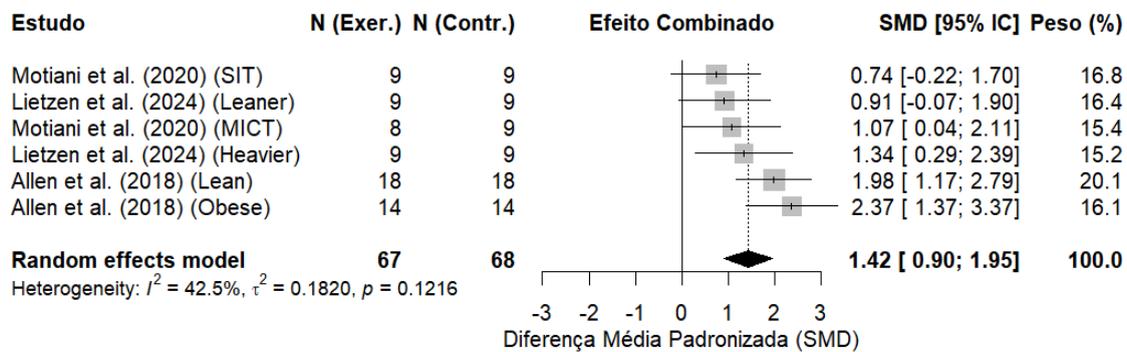
A análise dos metabólitos, por sua vez, indicou que a resposta da microbiota ao exercício, especialmente na produção de ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs), é complexa e parece ser fortemente modulada pelo estado metabólico do hospedeiro. A síntese qualitativa dos 51 estudos restantes reforçou a robustez destes achados, apontando de forma consistente que a atividade física está associada a uma maior diversidade microbiana e a um perfil mais saudável, e que a interação com a dieta é um fator modulador fundamental.



**Figura 2** – Gráfico de floresta da metanálise do efeito do exercício na mudança do Índice de Massa Corporal (BMI). Os quadrados representam a Diferença Média Padronizada (SMD) de cada estudo, e as linhas horizontais representam os Intervalos de Confiança (IC) de 95%. O diamante representa o efeito combinado.



**Figura 3** – Gráfico de floresta da metanálise do efeito do exercício na mudança do percentual de gordura corporal. Os quadrados representam a SMD de cada estudo, e as linhas horizontais representam os IC 95%. O diamante representa o efeito combinado.



**Figura 4** – Gráfico de floresta da metanálise do efeito do exercício na mudança da capacidade aeróbica ( $\dot{V}O_{2peak}$ ). Os quadrados representam a SMD de cada estudo, e as linhas horizontais representam os IC 95%. O diamante representa o efeito combinado.

#### 4. Conclusão

A presente revisão sistemática e metanálise consolida a evidência de que o exercício físico é uma estratégia eficaz para promover melhorias significativas na composição corporal, através da redução do percentual de gordura, e na capacidade aeróbica, benefícios que não são plenamente captados pela análise isolada do BMI. Adicionalmente, o trabalho reforça o papel do exercício como um potente modulador da microbiota intestinal, com a literatura qualitativa a apontar consistentemente para um aumento da diversidade microbiana em populações ativas. Contudo, os achados quantitativos sobre os metabólitos, como os SCFAs, revelam uma interação complexa, sugerindo que a resposta funcional da microbiota ao exercício é profundamente influenciada pelo estado metabólico do hospedeiro. Diante da heterogeneidade clínica entre os estudos e da falta de padronização nos relatos de dados, futuras pesquisas na área são essenciais para solidificar a base de evidências e elucidar os mecanismos precisos que conectam o exercício, o microbioma e a saúde humana.

#### - Referências Bibliográficas

1. ALLEN, J. M. et al. Exercise Alters Gut Microbiota Composition and Function in Lean and Obese Humans. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 50, n. 4, p. 747-757, 2018.
2. CASTELL-AUVÍ, A. et al. Physical Exercise and the Gut Microbiome: A Bidirectional Relationship Influencing Health and Performance. **Nutrients**, v. 12, n. 10, p. 3060, 2020.
3. LIETZÉN, M. S. et al. Regular Exercise Training Induces More Changes on Intestinal Glucose Uptake from Blood and Microbiota Composition in Leaner Compared to Heavier Individuals in Monozygotic Twins Discordant for BMI. **Nutrients**, v. 16, n. 20, p. 3554, 2024.
4. MAILING, L. J.; ALLEN, J. M.; VENKATESH, A. K. Exercise and the Gut Microbiome: A Review of the Evidence, Potential Mechanisms, and Implications for Human Health. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 47, n. 2, p. 75-85, 2019.
5. MONDA, V. et al. Exercise has the guts: how physical activity may positively modulate gut microbiota in chronic and immune-based diseases. **Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 68, n. 1, p. 1-10, 2018.
6. MORGADO, M. C. et al. Effects of Physical Activity and Nutrition Education on the Gut Microbiota in Overweight and Obese Children. **Children**, v. 10, n. 7, p. 1242, 2023.

7. MOTIANI, K. K. et al. Exercise Training Modulates Gut Microbiota Profile and Improves Endotoxemia. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 52, n. 1, p. 94-104, 2020.
8. URBAN, S. et al. The intensive physical activity causes changes in the composition of gut and oral microbiota. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 20858, 2024.