REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

RELAÇÃO ENTRE QUALIDADE DO SONO E HIPERTROFIA MUSCULAR EM INDIVÍDUOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO RESISTIDO

RELATIONSHIP BETWEEN SLEEP QUALITY AND MUSCLE HYPERTROPHY IN INDIVIDUALS UNDERGOING RESISTANCE TRAINING

Ciências Biológicas, Ciências da Saúde • 05/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/793608024

Bernardo Galhardo Alves[1]

Everton Paulo Roman[2]

RESUMO

O presente artigo analisa a relação entre a qualidade e a duração do sono e processos relacionados à recuperação muscular em indivíduos submetidos ao treinamento resistido. Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa, baseada em estudos experimentais, revisões sistemáticas e pesquisas observacionais localizadas em bases acadêmicas. A literatura consultada sugere que a privação de sono pode alterar alguns marcadores hormonais e reduzir a síntese proteica muscular em condições experimentais, além de prejudicar determinadas medidas de desempenho físico. Entretanto, os resultados variam conforme o protocolo de perda de sono, a população e o desfecho avaliado. Conclui-se que o sono deve ser considerado parte do planejamento da recuperação, mas as referências analisadas não permitem quantificar com segurança seu efeito isolado sobre os ganhos de hipertrofia em longo prazo.

Palavras-chave: treinamento resistido; sono; síntese proteica muscular; recuperação; desempenho físico.

ABSTRACT

This article analyzes the relationship between sleep quality and sleep duration and the processes related to muscle recovery in individuals undergoing resistance training. It is a narrative literature review based on experimental studies, systematic reviews and observational research located in academic databases. The consulted literature suggests that sleep deprivation may alter some hormonal markers and reduce muscle protein synthesis under experimental conditions, and may also impair certain measures of physical performance. However, the results vary according to the sleep loss protocol, the population and the outcome assessed. It is concluded that sleep should be considered part of recovery planning, although the references analyzed do not allow its isolated

effect on long-term hypertrophy gains to be quantified with confidence.
Keywords: resistance training; sleep; muscle protein synthesis; recovery; physical performance.

1. INTRODUÇÃO

A elaboração de um programa de treinamento resistido exige o manejo de variáveis como volume, intensidade e seleção de exercícios para estimular a hipertrofia (Schoenfeld, 2010). Contudo, as adaptações ao treinamento dependem também de fatores de recuperação, entre eles o sono, que participa da regulação metabólica e hormonal e pode influenciar a resposta ao exercício (Dattilo *et al.*, 2011; Lamon *et al.*, 2021).

Quando o sono é reduzido ou interrompido, podem ocorrer alterações no ambiente hormonal e na síntese de proteínas musculares. Em um estudo experimental com adultos jovens, uma noite de privação total de sono reduziu a síntese proteica muscular e alterou as concentrações de cortisol e testosterona (Lamon *et al.*, 2021). Esses resultados sugerem possíveis implicações para a recuperação, mas não permitem concluir, isoladamente, que a privação de sono sempre impeça a hipertrofia.

Do ponto de vista endócrino, o sono participa da regulação de hormônios relacionados ao metabolismo e à recuperação. Estudos experimentais e revisões descrevem alterações no cortisol, na testosterona e em outros mediadores em condições de privação de sono, embora a magnitude das respostas dependa do protocolo e da população estudada (Dattilo *et al.*, 2011; Lamon *et al.*, 2021; Su *et al.*, 2021). Modelos animais também indicam que a privação paradoxal

de sono pode afetar a função cardíaca; esses resultados não devem ser extrapolados diretamente para a hipertrofia do músculo esquelético em humanos (Giampá *et al.*, 2016).

A relevância do tema está nas possíveis repercussões do sono insuficiente sobre o rendimento e a recuperação de praticantes de treinamento resistido. Revisões sistemáticas indicam que a perda aguda de sono pode prejudicar diferentes medidas de desempenho físico, embora os efeitos variem conforme a duração da restrição, o horário do exercício e o teste realizado (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025).

A relação entre exercício e sono pode ser bidirecional. Revisões de intervenções sugerem que a prática regular de exercícios pode melhorar alguns indicadores de qualidade do sono, mas os efeitos não são uniformes para todas as medidas ou para todos os indivíduos (Kelley; Kelley, 2017). A ingestão de proteína antes de dormir também foi estudada como estratégia nutricional para apoiar a síntese proteica durante a recuperação noturna, especialmente quando associada ao exercício resistido (Snijders *et al.*, 2015; Trommelen; Van Loon, 2016).

Considerando a relação entre sono, recuperação e desempenho, este trabalho reúne evidências sobre as possíveis associações entre a qualidade e a duração do sono e as respostas fisiológicas de indivíduos submetidos ao treinamento resistido. A interpretação distingue estudos experimentais, revisões e pesquisas observacionais, evitando tratar associações como demonstrações de causalidade.

Diante desse contexto, a questão norteadora é: qual é a influência da qualidade e da duração do sono sobre os processos relacionados à hipertrofia muscular em praticantes de treinamento resistido?

De acordo com os fatos expostos anteriormente, o objetivo desta revisão foi analisar a relação entre a qualidade e a duração do sono e os processos associados à hipertrofia muscular em praticantes de treinamento resistido. Especificamente, pretende-se discutir a recuperação muscular, a síntese proteica, as respostas hormonais, o desempenho físico e as limitações das evidências disponíveis.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Qualidade do Sono e Recuperação Muscular

A recuperação após o treinamento depende de múltiplos fatores, e o sono participa da regulação de processos metabólicos, hormonais e fisiológicos relevantes para a manutenção do tecido muscular (Dattilo *et al.*, 2011; Lamon *et al.*, 2021). A evidência experimental sugere que a privação de sono pode reduzir a síntese proteica muscular; ainda assim, os efeitos sobre a recuperação e a hipertrofia em longo prazo precisam ser interpretados conforme o desenho de cada estudo.

A dor muscular tardia e a recuperação após sessões de treinamento são influenciadas por diversas variáveis, como a carga, o volume, a familiarização com os exercícios e o tempo de recuperação. O estudo de Medellín Ruiz *et al.,* (2025), investigou efeitos tardios de diferentes níveis de perda de velocidade sobre a regulação autonômica, a qualidade do sono e a dor muscular; porém seus achados não devem ser interpretados como prova de que a privação de sono, por si só, eleva marcadores de dano muscular.

A avaliação do sono pode incluir medidas subjetivas e objetivas, como qualidade percebida, latência para adormecer, duração e eficiência. Uma revisão sistemática de meta-análise encontrou benefícios do exercício para alguns desfechos de sono em adultos, embora a qualidade da evidência varie entre os resultados (Kelley; Kelley, 2017).

A ritmicidade circadiana organiza variações fisiológicas ao longo de aproximadamente 24 horas e interage com o sono, o metabolismo e a função muscular (Morrison *et al.*, 2022). Um estudo sobre o horário do treinamento durante o Ramadã — em que treinar à tarde significava treinar em jejum, e treinar à noite, após a quebra do jejum — avaliou força, respostas hormonais e qualidade do sono, mas seus resultados se referem a esse contexto específico e não devem ser generalizados para todas as rotinas de treinamento (Triki *et al.*, 2024).

Em nível celular, estudos experimentais sugerem que o sono pode influenciar a síntese proteica muscular e o ambiente hormonal. Entretanto, é necessário distinguir as alterações agudas observadas após a privação de sono das adaptações de hipertrofia, que decorrem de um processo prolongado de treinamento (Lamon *et al.*, 2021; Morrison *et al.*, 2022).

No estudo experimental de Lamon *et al.,* (2021), uma noite de privação total de sono foi associada a uma redução de 18% na síntese proteica muscular, aumento de 21% no cortisol plasmático e redução de 24% na testosterona. Esses resultados foram observados em uma amostra pequena e em condições específicas; por isso, devem ser apresentados como evidência experimental, não como uma resposta universal.

A regularidade e a duração do sono podem ser relevantes para a recuperação entre sessões, mas os efeitos sobre os resultados de programas de treinamento de longo prazo dependem também da programação do exercício, da alimentação e das características individuais. Revisões sobre perda aguda de sono apontam prejuízos em algumas medidas de desempenho físico, com variação entre protocolos e testes (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025).

A relação entre sono e rendimento não é idêntica em todos os testes. Uma revisão sistemática de 2025, identificou que 10 de 13 estudos incluídos observaram diferenças significativas em pelo menos uma medida de força após perda de sono, mas também relatou resultados heterogêneos entre os estudos (Easow *et al.*, 2025).

2.2. Duração do Sono e Processos Fisiológicos Relacionados à Hipertrofia Muscular

A duração do sono é uma variável importante para a saúde e pode estar associada à recuperação física. Estudos experimentais indicam que a privação de sono pode alterar a síntese proteica muscular, enquanto revisões sobre sarcopenia investigam associações entre duração do sono e risco de perda de massa e função muscular (Lamon *et al.*, 2021; Li; He; Sun, 2023; Pourmotabbed *et al.*, 2020).

A hipertrofia muscular resulta da adaptação acumulada ao treinamento resistido e envolve a interação de estímulos mecânicos, nutrição e recuperação (Schoenfeld, 2010). O sono pode contribuir para esse contexto, mas as evidências disponíveis não autorizam afirmar que uma duração específica, isoladamente, garanta ganhos de massa muscular.

O sono está associado a processos fisiológicos relevantes para a recuperação. Revisões propõem mecanismos pelos quais a dívida de sono pode afetar o ambiente hormonal e o metabolismo proteico, enquanto estudos experimentais oferecem evidências mais diretas sobre alterações na síntese proteica após privação de sono (Dattilo *et al.*, 2011; Lamon *et al.*, 2021).

Em um estudo cruzado com 13 adultos jovens, uma noite de privação total de sono reduziu a síntese proteica muscular em 18% em comparação com a condição de sono normal (Lamon *et al.*, 2021). Esse resultado sustenta a importância de investigar o sono na recuperação, mas não equivale a uma medição direta de ganhos ou perdas de hipertrofia em um programa de treinamento prolongado.

A duração e a regularidade do sono integram o contexto de recuperação e saúde metabólica, mas ainda são necessários estudos longitudinais que relacionem medidas objetivas de sono com alterações diretamente mensuradas na massa muscular de praticantes de treinamento resistido (Lamon *et al.*, 2021; Morrison *et al.*, 2022).

Estudos observacionais e meta-análises investigaram a associação entre duração do sono e sarcopenia, mas essas relações não demonstram, por si só, que dormir determinado número de horas previna a perda muscular em todos os grupos (Li; He; Sun, 2023; Pourmotabbed *et al.*, 2020). Para adultos, recomendações gerais de sono não devem ser confundidas com uma dose comprovada para maximizar a hipertrofia.

Revisões sistemáticas indicam que a perda aguda de sono pode prejudicar algumas medidas de força, potência e resistência

muscular, embora a magnitude do efeito varie de acordo com o protocolo de privação e o tipo de teste (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025).

Em conjunto, os estudos sugerem que o sono é um fator relevante para a recuperação e pode influenciar processos relacionados à adaptação ao treinamento. Contudo, a relação direta entre duração/qualidade do sono e hipertrofia em longo prazo ainda requer estudos que acompanhem programas de treinamento e mensurem mudanças musculares de forma específica (Lamon *et al.*, 2021; Schoenfeld, 2010).

2.3. Sono, Respostas Hormonais e Recuperação do Tecido Muscular

O ciclo sono-vigília participa da regulação endócrina, mas não determina, isoladamente, um estado anabólico ou catabólico. As respostas de testosterona e cortisol variam segundo o protocolo de privação, o contexto fisiológico e as características dos participantes (Lamon *et al.*, 2021; Su *et al.*, 2021). No contexto do treinamento resistido, as respostas de testosterona, hormônio do crescimento e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) envolvem vias fisiológicas complexas e não devem ser interpretadas por meio de um marcador isolado (Kraemer; Ratamess; Nindl, 2017).

A secreção do hormônio do crescimento apresenta relação com o sono, especialmente com o sono de ondas lentas (Van Cauter; Plat, 1996). Entretanto, os efeitos de alterações do sono sobre a recuperação muscular dependem de diversos fatores, e as hipóteses mecanísticas descritas em revisões não devem ser confundidas com demonstração direta de hipertrofia (Dattilo *et al.*, 2011).

A privação de sono pode alterar a concentração de hormônios como a testosterona, mas os resultados dependem do protocolo e da população estudada (Lamon *et al.*, 2021; Su *et al.*, 2021). Um estudo realizado durante o Ramadã comparou o treinamento resistido em estado alimentado e em jejum e avaliou força, hormônios e qualidade do sono; seus resultados são específicos desse contexto (Triki *et al.*, 2024).

O cortisol participa da resposta ao estresse e pode se alterar em condições de privação de sono. Em um experimento com adultos jovens, uma noite sem dormir foi associada a aumento do cortisol plasmático, mas não se deve inferir que todos os treinos realizados com sono insuficiente ou em jejum provoquem necessariamente picos hormonais idênticos (Lamon *et al.*, 2021; Triki *et al.*, 2024).

Como evidência complementar, Giampá *et al.*, (2016), observaram, em ratos, alterações cardíacas e hormonais após 96 horas de privação paradoxal de sono, com atenuação de parte das alterações pelo treinamento resistido prévio. Como o experimento utilizou modelo animal e investigou predominantemente o sistema cardiovascular, não se pode extrapolar seus resultados diretamente para a hipertrofia do músculo esquelético em humanos.

Entretanto, em estudo cruzado com 10 homens submetidos a dano muscular induzido por exercício excêntrico, 48 horas de privação total de sono não retardaram a recuperação da força, e o aumento da creatina quinase (CK) foi semelhante nas condições com e sem privação; o que se alterou foram as respostas inflamatórias e hormonais, com cortisol e razão cortisol/testosterona mais altos na condição de privação (Dáttilo *et al.*, 2020).

Assim, o sono deve ser considerado um dos fatores de recuperação no planejamento do treinamento resistido. A evidência sustenta efeitos da privação de sono sobre alguns indicadores hormonais e sobre a síntese proteica em condições experimentais, mas não permite reduzir a recuperação muscular a uma única variável (Lamon *et al.*, 2021; Su *et al.*, 2021).

2.4. Privação ou Baixa Qualidade do Sono e Desempenho no Treinamento Resistido

A produção de força e o desempenho físico podem ser afetados pela perda de sono, mas a resposta varia de acordo com a tarefa, o horário do exercício e a duração da restrição (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025).

Uma revisão sistemática publicada em 2025 incluiu 13 estudos e constatou que 10 deles (76,9%) identificaram diferenças significativas em pelo menos uma medida de força entre condições de sono normal e de perda de sono (Easow *et al.*, 2025). O resultado não significa que 76,9% dos indivíduos percam força, mas sim que essa proporção dos estudos encontrou diferença significativa em pelo menos um desfecho.

A força máxima em testes de uma repetição máxima e outras medidas de desempenho não respondem necessariamente da mesma maneira à perda de sono. As revisões disponíveis apontam efeitos heterogêneos conforme o tipo de exercício, o protocolo de privação e o tempo transcorrido até o teste; portanto, não é adequado afirmar que a força máxima sempre se mantém ou que sempre cai (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025).

Em um estudo com 14 homens, Medellín Ruiz *et al.,* (2025), compararam sessões de treinamento resistido com perdas de velocidade de 10%, 20% e 40%. A condição de 40% produziu alterações significativas em indicadores de variabilidade da frequência cardíaca e dor muscular após 24 horas, em comparação às condições de menor perda de velocidade. Não foram observadas diferenças significativas na qualidade do sono entre as condições.

A percepção subjetiva de esforço e o rendimento físico podem ser influenciados pela perda de sono, mas os resultados variam entre modalidades e protocolos de avaliação. Revisões de estudos experimentais indicam prejuízos em diferentes medidas de desempenho, sem estabelecer um único efeito para todos os praticantes (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025).

A relação entre exercício físico e sono pode ser bidirecional. Uma síntese de meta-análises observou melhorias em determinados desfechos de sono após intervenções com exercícios, embora a qualidade da evidência tenha sido classificada como baixa ou muito baixa (Kelley; Kelley, 2017). Em estudo específico, Alley *et al.,* (2015), analisaram o efeito agudo do horário de realização do treinamento resistido sobre características do sono e observaram menos despertares noturnos nas condições com exercício do que no dia sem exercício; por se tratar de efeito agudo em adultos jovens, esse resultado não deve ser generalizado para toda rotina de musculação.

Em síntese, a literatura consultada indica que a perda de sono pode afetar a síntese proteica muscular e algumas medidas de desempenho físico. Entretanto, a extensão desses efeitos sobre os ganhos de hipertrofia em longo prazo ainda não pode ser

quantificada com segurança a partir das referências utilizadas (Craven *et al.*, 2022; Easow *et al.*, 2025; Lamon *et al.*, 2021).

2.5. Sono, Alimentação e Síntese Proteica Muscular

A adaptação hipertrófica depende da interação entre estímulo mecânico, alimentação e recuperação (Schoenfeld, 2010). Estudos sobre privação de sono e síntese proteica e sobre a ingestão de proteína antes de dormir oferecem evidências relevantes para compreender essa interação, mas não demonstram que uma estratégia nutricional isolada compense a falta de sono (Lamon *et al.*, 2021; Snijders *et al.*, 2015; Trommelen; Van Loon, 2016).

A ingestão de proteína antes de dormir foi investigada como estratégia para fornecer aminoácidos durante a recuperação noturna. Em um ensaio de treinamento prolongado, essa prática foi associada a ganhos de massa muscular e força quando integrada a um programa de treinamento resistido; uma revisão posterior discutiu os mecanismos e as condições dessa estratégia (Snijders *et al.*, 2015; Trommelen; Van Loon, 2016).

Um estudo durante o Ramadã encontrou respostas diferentes em força e em alguns marcadores hormonais entre participantes que treinaram em estado alimentado e em jejum, mas não demonstrou que essa estratégia seja universalmente protetora para todos os hormônios ou para a qualidade do sono (Triki *et al.*, 2024).

As evidências sobre duração do sono e composição corporal também exigem cautela. Revisões sobre sarcopenia identificaram associações entre padrões de sono e prevalência de comprometimento muscular, sobretudo em populações adultas e idosas; tais associações não quantificam diretamente o efeito do

sono sobre a hipertrofia decorrente do treinamento resistido (Li; He; Sun, 2023; Pourmotabbed *et al.*, 2020).

A hipertrofia deve ser compreendida como uma adaptação multifatorial que envolve treinamento resistido, nutrição e recuperação. As evidências revisadas indicam que o sono é relevante para processos fisiológicos ligados à recuperação, mas ainda há limitações para estabelecer uma relação causal precisa entre padrões de sono e magnitude dos ganhos hipertróficos em longo prazo (Lamon *et al.*, 2021; Schoenfeld, 2010; Snijders *et al.*, 2015).

3. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica narrativa, com abordagem qualitativa e descritiva. Seu objetivo é discutir achados sobre o sono e processos relacionados à recuperação e à hipertrofia muscular, sem realizar síntese estatística dos resultados dos estudos.

Para a elaboração e revisão do texto, foram examinados registros bibliográficos e materiais científicos disponíveis em bases e portais acadêmicos, com ênfase no PubMed/Medline e nas páginas dos periódicos na internet.

A seleção das fontes ocorreu por pertinência temática, considerando estudos experimentais, revisões, meta-análises e pesquisas observacionais sobre sono, treinamento resistido, síntese proteica, hormônios, composição corporal e desempenho físico. Foram mantidos estudos publicados até 2025, além de trabalhos clássicos necessários à contextualização fisiológica. As fontes foram interpretadas de acordo com o tipo de estudo, a população e os desfechos investigados.

Por se tratar de revisão narrativa, não foi aplicado um protocolo de busca reproduzível, nem foi realizada triagem sistemática, contagem padronizada de estudos elegíveis ou avaliação formal de risco de viés. Por isso, os resultados não devem ser interpretados como os de uma revisão sistemática, e a seleção de estudos pode estar sujeita a vieses.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A literatura selecionada aponta relações entre sono, regulação hormonal, síntese proteica muscular e desempenho físico. Entretanto, o conjunto de pesquisas consultadas não demonstra que a qualidade do sono determine, isoladamente, a magnitude da hipertrofia obtida em programas prolongados de treinamento resistido. Para organizar a discussão, os achados foram distribuídos em quatro eixos temáticos.

Primeiro eixo: respostas hormonais e síntese proteica. Os estudos consultados indicam que a privação de sono pode modificar respostas hormonais e comprometer a síntese proteica muscular em determinadas condições experimentais. Em estudo cruzado com 13 adultos jovens, uma noite de privação total de sono reduziu a síntese proteica muscular em aproximadamente 18%, aumentou o cortisol plasmático em 21% e reduziu a testosterona em 24% (Lamon *et al.*, 2021). Apesar de relevantes, esses resultados não permitem quantificar os efeitos sobre a hipertrofia muscular em longo prazo.

A secreção do hormônio do crescimento apresenta relação com o sono, sobretudo com o sono de ondas lentas (Van Cauter; Plat, 1996). Além disso, um estudo em modelo animal observou alterações na função cardíaca após privação paradoxal de sono, parcialmente

atenuadas pelo treinamento resistido prévio (Giampá *et al.*, 2016). Por se tratar de modelo animal e de tecido cardíaco, esses achados não devem ser generalizados diretamente para a hipertrofia do músculo esquelético humano.

A ingestão de proteína antes de dormir foi estudada como estratégia para sustentar a disponibilidade de aminoácidos durante a recuperação noturna (Snijders *et al.*, 2015; Trommelen; Van Loon, 2016). Separadamente, um estudo realizado durante o Ramadã avaliou treinamento resistido em estado alimentado e em jejum, encontrando diferenças em alguns resultados de força e hormônios; não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos para a qualidade do sono (Triki *et al.*, 2024).

Segundo eixo: desempenho físico. Uma revisão sistemática publicada em 2025 reuniu 13 estudos sobre perda de sono e força muscular; 10 estudos (76,9%) encontraram diferenças significativas em pelo menos uma medida de força, embora os resultados variassem conforme o protocolo e o desfecho (Easow *et al.*, 2025).

A revisão meta-analítica de Craven *et al.*, (2022), concluiu que a perda aguda de sono pode prejudicar o desempenho físico no dia seguinte, com diferenças conforme o protocolo de perda de sono, o tempo acordado antes do exercício e o horário da avaliação. Assim, não se deve afirmar que a força máxima avaliada em teste sempre se mantém ou que todas as formas de desempenho são afetadas de modo igual.

A magnitude da fadiga autonômica também pode variar conforme a prescrição do exercício. Em estudo com 14 homens, uma sessão com perda de velocidade de 40% foi associada a alterações significativas

em indicadores de variabilidade da frequência cardíaca e dor muscular 24 horas após o treinamento, em comparação a sessões com 10% e 20% de perda de velocidade. A qualidade do sono não apresentou alterações significativas entre as condições avaliadas (Medellín Ruiz *et al.*, 2025).

Terceiro eixo: dor muscular, regulação autonômica e composição corporal. O estudo de Medellín Ruiz *et al.,* (2025), avaliou os efeitos tardios de diferentes níveis de perda de velocidade no treinamento resistido sobre a regulação autonômica, a qualidade do sono e a dor muscular.

Meta-análises observacionais investigaram associações entre duração do sono e sarcopenia, mas essas evidências foram produzidas em populações distintas das amostras tipicamente utilizadas em estudos sobre hipertrofia no treinamento resistido. Seus resultados não permitem inferir, por si só, uma relação causal entre duração do sono e ganhos de massa muscular durante o treinamento (Li; He; Sun, 2023; Pourmotabbed *et al.*, 2020).

Quarto eixo: exercício, sono e nutrição. A relação entre a prática de exercícios e o sono pode ocorrer em ambas as direções: a qualidade do repouso influencia a recuperação, enquanto a atividade física regular pode favorecer alguns indicadores do sono. Esses benefícios, porém, não são uniformes entre indivíduos e medidas avaliadas (Alley *et al.*, 2015; Kelley; Kelley, 2017). A ingestão de proteína antes de dormir, especialmente associada ao treinamento resistido, pode contribuir para a disponibilidade de aminoácidos e para a síntese proteica noturna, mas não substitui a duração e a qualidade adequadas do sono (Snijders *et al.*, 2015; Trommelen; Van Loon, 2016).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidencia que a qualidade e a duração do sono constituem fatores relevantes para os processos fisiológicos relacionados à recuperação muscular e às adaptações decorrentes do treinamento resistido. A análise da literatura permite compreender que o sono participa da regulação hormonal, da síntese proteica muscular e da manutenção do desempenho físico, exercendo influência sobre condições necessárias ao desenvolvimento muscular.

Diante da questão norteadora, considera-se que o sono contribui para os processos associados à hipertrofia muscular, porém não determina isoladamente os ganhos de massa muscular. Esses ganhos resultam da interação entre diferentes fatores, especialmente o estímulo proporcionado pelo treinamento resistido, a alimentação e a recuperação. Dessa forma, a qualidade do sono representa um componente importante desse processo, embora as evidências analisadas não permitam estabelecer uma relação causal precisa entre os padrões de sono e a magnitude da hipertrofia em longo prazo.

Os objetivos propostos foram alcançados por meio da análise das relações entre sono, recuperação muscular, respostas hormonais, síntese proteica e desempenho físico. Entretanto, as limitações das pesquisas examinadas demonstram a necessidade de estudos que investiguem diretamente os efeitos da qualidade e da duração do sono sobre os ganhos de massa muscular durante programas prolongados de treinamento resistido.

Assim, o trabalho reforça a importância de considerar o sono no planejamento da recuperação muscular, juntamente com a organização adequada do treinamento, da alimentação e de outros componentes, reconhecendo que a hipertrofia constitui um processo multifatorial e que seus resultados não dependem de uma única variável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEY, J. R.; MAZZOCHI, J. W.; SMITH, C. J.; MORRIS, D. M.; COLLIER, S. R. Effects of resistance exercise timing on sleep architecture and nocturnal blood pressure. **Journal of Strength and Conditioning Research,** Philadelphia, v. 29, n. 5, p. 1378–1385, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000750. Acesso em: 27 out. 2026.

CRAVEN, J. *et al.* Effects of acute sleep loss on physical performance: a systematic and meta-analytical review. **Sports Medicine,** Auckland, v. 52, n. 11, p. 2669–2690, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40279-022-01706-y. Acesso em: 27 out. 2026.

DÁTTILO, M. *et al.* Effects of sleep deprivation on acute skeletal muscle recovery after exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise,** Philadelphia, v. 52, n. 2, p. 507–514, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002137. Acesso em: 27 out. 2026.

DATTILO, M. *et al.* Sleep and muscle recovery: endocrinological and molecular basis for a new and promising hypothesis. **Medical Hypotheses,** Amsterdam, v. 77, n. 2, p. 220–222, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.mehy.2011.04.017. Acesso em: 27 out. 2026.

EASOW, J. *et al.* Implications of sleep loss or sleep deprivation on muscle strength: a systematic review. **Sleep and Breathing,** Berlin, v. 29, n. 4, art. 242, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11325-025-03413-0. Acesso em: 27 out. 2026.

GIAMPÁ, S. Q. C. *et al.* Paradoxical sleep deprivation causes cardiac dysfunction and the impairment is attenuated by resistance training. **PLOS ONE,** San Francisco, v. 11, n. 11, art. e0167029, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167029. Acesso em: 27 out. 2026.

KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Exercise and sleep: a systematic review of previous meta-analyses. **Journal of Evidence-Based Medicine,** v. 10, n. 1, p. 26–36, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jebm.12236. Acesso em: 27 out. 2026.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A.; NINDL, B. C. Recovery responses of testosterone, growth hormone, and IGF-1 after resistance exercise. **Journal of Applied Physiology,** Bethesda, v. 122, n. 3, p. 549–558, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00599.2016. Acesso em: 27 out. 2026.

LAMON, S. *et al.* The effect of acute sleep deprivation on skeletal muscle protein synthesis and the hormonal environment. **Physiological Reports,** Malden, v. 9, n. 1, art. e14660, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.14814/phy2.14660. Acesso em: 27 out. 2026.

LI, X.; HE, J.; SUN, Q. Sleep duration and sarcopenia: an updated systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Medical Directors Association,** New York, v. 24, n. 8, p. 1193–1206.e5, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jamda.2023.04.032. Acesso em: 27 out. 2026.

MEDELLÍN RUIZ, J. P. *et al.* Delayed effects of different velocity loss-based resistance training on autonomic regulation, sleep quality and muscle soreness. **Journal of Human Kinetics,** Katowice, v. 95, p. 83–94, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.5114/jhk/189703. Acesso em: 27 out. 2026.

MORRISON, M. *et al.* Sleep, circadian biology and skeletal muscle interactions: implications for metabolic health. **Sleep Medicine Reviews,** Oxford, v. 66, art. 101700, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.smrv.2022.101700. Acesso em: 27 out. 2026.

POURMOTABBED, A. *et al.* Sleep duration and sarcopenia risk: a systematic review and dose-response meta-analysis. **Sleep and Breathing,** Berlin, v. 24, n. 4, p. 1267–1278, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11325-019-01965-6. Acesso em: 27 out. 2026.

SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **Journal of Strength and Conditioning Research,** Philadelphia, v. 24, n. 10, p. 2857–2872, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3. Acesso em: 27 out. 2026.

SNIJDERS, T. *et al.* Protein ingestion before sleep increases muscle mass and strength gains during prolonged resistance-type exercise training in healthy young men. **The Journal of Nutrition,** Rockville, v. 145, n. 6, p. 1178–1184, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.3945/jn.114.208371. Acesso em: 27 out. 2026.

SU, L. *et al.* Effect of partial and total sleep deprivation on serum testosterone in healthy males: a systematic review and meta-analysis. **Sleep Medicine,** Amsterdam, v. 88, p. 267–273, 2021.

Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.sleep.2021.10.031. Acesso em: 27 out. 2026.

TRIKI, R. *et al.* Effects of time-of-day resistance training on muscle strength, hormonal adaptations, and sleep quality during Ramadan fasting. **Frontiers in Nutrition,** Lausanne, v. 11, art. 1439738, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1439738. Acesso em: 27 out. 2026.

TROMMELEN, J.; VAN LOON, L. J. C. Pre-sleep protein ingestion to improve the skeletal muscle adaptive response to exercise training. **Nutrients,** Basel, v. 8, n. 12, art. 763, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu8120763. Acesso em: 27 out. 2026.

VAN CAUTER, E.; PLAT, L. Physiology of growth hormone secretion during sleep. **The Journal of Pediatrics,** St. Louis, v. 128, n. 5, pt. 2, p. S32–S37, 1996. Disponível em: https://doi.org/10.1016/s0022-3476(96)70008-2. Acesso em: 27 out. 2026.

---

[1] Acadêmico do Curso de Educação Física Bacharelado do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

[2] Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e professor do Curso de Educação Física Bacharelado do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG). E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.