



## Influência do sono e de intervenções nutricionais na performance de atletas

Influence of sleep and nutritional interventions on athlete performance

Influencia del sueño y las intervenciones nutricionales en el rendimiento de los deportistas

Ana Luiza Marques Amorim<sup>1</sup>, Sofia Sofia Emanuelle de Castro Ferreira Vicente<sup>1</sup>, Karina Santos de Moraes<sup>1</sup>, Dayane Pêdra Batista de Faria<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Objetivo:** Investigar como a privação de sono afeta a performance esportiva em atletas. Além disso, buscou-se avaliar os benefícios das intervenções nutricionais na melhoria tanto do sono quanto do desempenho esportivo. **Revisão bibliográfica:** O sono passa por fases distintas, divididas em NREM e REM, cada uma com funções específicas de restauração e processamento neural. A privação de sono impacta negativamente tanto o desempenho físico quanto o cognitivo, resultando em uma diminuição da eficiência no processamento mental, redução da vigilância, aumento de distorções cognitivas e perceptuais, além de um tempo de reação mais lento. Intervenções nutricionais, como ingestão adequada de triptofano, melatonina, carboidratos, zinco e vitamina D, podem melhorar a qualidade do sono e potencialmente beneficiar o desempenho esportivo. **Considerações finais:** A privação de sono prejudica o desempenho cognitivo e motor de atletas, enquanto intervenções nutricionais com triptofano, melatonina, carboidratos, zinco e vitamina D podem beneficiar tanto o sono quanto o desempenho atlético.

**Palavras-chave:** Sono, Distúrbios do sono, Performance em atletas, Higiene do sono, Intervenção nutricional.

### ABSTRACT

**Objective:** To investigate how sleep deprivation affects sports performance in athletes. Furthermore, we sought to evaluate the benefits of nutritional interventions in improving both sleep and sports performance. **Literature review:** Sleep goes through distinct phases, divided into NREM and REM, each with specific restoration and neural processing functions. Sleep deprivation negatively impacts both physical and cognitive performance, resulting in decreased efficiency in mental processing, reduced vigilance, increased cognitive and perceptual distortions, and slower reaction times. Nutritional interventions, such as adequate intake of tryptophan, melatonin, carbohydrates, zinc and vitamin D, can improve sleep quality and potentially benefit sports performance. **Final considerations:** Sleep deprivation impairs the cognitive and motor performance of athletes, while nutritional interventions with tryptophan, melatonin, carbohydrates, zinc and vitamin D can benefit both sleep and athletic performance.

**Keywords:** Sleep, Sleep disorders, Performance in athletes, Sleep hygiene, Nutritional intervention.

### RESUMEN

**Objetivo:** investigar cómo la privación de sueño afecta el rendimiento deportivo en deportistas. Además, intentamos evaluar los beneficios de las intervenciones nutricionales para mejorar tanto el sueño como el rendimiento deportivo. **Revisión de la literatura:** El sueño pasa por distintas fases, divididas en NREM y REM, cada una con funciones específicas de restauración y procesamiento neuronal. La privación de sueño afecta negativamente el rendimiento físico y cognitivo, lo que resulta en una menor eficiencia en el procesamiento mental, una reducción de la vigilancia, un aumento de las distorsiones cognitivas y

<sup>1</sup> Faculdade Anhanguera, Guarulhos - SP.

perceptuales y tiempos de reacción más lentos. Las intervenciones nutricionales, como la ingesta adecuada de triptófano, melatonina, carbohidratos, zinc y vitamina D, pueden mejorar la calidad del sueño y beneficiar potencialmente el rendimiento deportivo. **Consideraciones finales:** La privación de sueño perjudica el rendimiento cognitivo y motor de los deportistas, mientras que las intervenciones nutricionales con triptófano, melatonina, carbohidratos, zinc y vitamina D pueden beneficiar tanto el sueño como el rendimiento deportivo.

**Palabras clave:** Dormir, Trastornos del sueño, Rendimiento en deportistas, Higiene del sueño, Intervención nutricional.

## INTRODUÇÃO

O sono é considerado um estado natural e reversível de relaxamento profundo, mediado por processos neurofisiológicos, como a diminuição da percepção a estímulos, bem como a interrupção da atividade motora, que mantém a saúde e o bem-estar do indivíduo. Os estágios do sono são categorizados em duas fases principais: o movimento não rápido dos olhos (NREM), composto por quatro estágios progressivo e o movimento ocular rápido (REM) (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, RASCH B; JAN B, 2013). No NREM, o corpo passa por uma série de ajustes fisiológicos, cada estágio marcado por uma profundidade crescente de relaxamento muscular e alterações na atividade cerebral. No estágio REM, observa-se uma atividade cerebral intensa, com características de sonhos vívidos e atonia muscular, contribuindo para a consolidação da memória e processamento emocional (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, RASCH B; JAN B, 2013).

Dessa forma, um sono saudável está relacionado com o ciclo das fases NREM e REM adaptado às demandas individuais, sociais e ambientais, o que proporciona o bem-estar físico e mental do indivíduo. Nesse sentido, a qualidade do sono afeta diretamente o estado de cognição, desenvolvimento físico, emocional, reparo tecidual e adaptação pós-exercício (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001; BABO MIS, 2023). Além dos aspectos fisiológicos, a privação de sono emerge como um desafio significativo para atletas, impactando negativamente tanto o desempenho físico quanto o cognitivo. Estudos evidenciam que a falta de sono pode resultar em diminuição da eficiência do processamento mental, redução da vigilância e aumento do tempo de reação, afetando diretamente a performance esportiva (ANTUNES HKM, et al., 2007; KIM TW, et al., 2015).

Intervenções nutricionais têm sido exploradas como estratégias promissoras para melhorar o sono e, conseqüentemente, otimizar o desempenho dos atletas. Aumentos na ingestão de triptofano, precursor da serotonina e melatonina, mostraram-se benéficos na promoção de um sono mais restaurador, enquanto a melatonina suplementar tem sido eficaz na regulação dos ciclos circadianos e na melhoria da qualidade do sono (DOHERTY R, et al., 2019, BINKS H, et al., 2020). Portanto, compreender os estágios do sono e os impactos da sua privação no desempenho esportivo tornam-se de suma importância para estabelecer estratégias nutricionais específicas.

Essas abordagens não apenas melhoram a recuperação física e mental, mas também potencializam a capacidade dos atletas de alcançar seu máximo desempenho durante as competições. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura para investigar como a privação de sono afeta a performance esportiva em atletas. Além disso, buscou-se avaliar os benefícios das intervenções nutricionais na melhoria tanto do sono quanto do desempenho esportivo.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### Estágios do sono

Os seres humanos dedicam aproximadamente um terço de suas vidas ao sono, uma experiência complexa e essencial para a saúde. Durante o sono, entramos em um estado peculiar em que nossas preocupações e atividades diárias são deixadas de lado, cedendo espaço a um fluxo de pensamentos distintos da vigília, caracterizado pela ausência de raciocínio lógico (LOPES WS, et al., 2006). O sono é um estado fisiológico natural que engloba a integração cerebral e provoca mudanças nos processos fisiológicos e comportamentais. É um processo essencial para a reparação e equilíbrio do ser humano em níveis biológicos, psicológicos e sociais. Embora seja passível de ajustes, a necessidade de dormir é incontornável.

O sono não é uma mera redução da atividade cerebral; ao contrário, é um estado diferenciado que permite ao indivíduo ser despertado por estímulos sensoriais ou permanecer inalterado (LOPES WS et al., 2006). Durante uma noite de sono, o corpo passa por diversas mudanças em seus sistemas e funções fisiológicas, acompanhando um ciclo. A cada estágio do sono, o organismo responde de maneiras distintas. O sono segue um padrão estruturado, dividido em fases e estágios, mas pode ser interrompido de diversas formas e por diversas razões (FERRARA M; DE GENNARO L, 2001). O ciclo do sono não é uniforme, podendo ser dividido em dois estados fisiológicos distintos: a fase non-rapid eye movement (NREM, sem movimentos oculares rápidos) e, rapid eye movement (REM, movimento rápido dos olhos).

A fase de sono NREM, compreende 4 estágios. Esta fase abrange aproximadamente 75% do tempo total de sono, e é nela que uma pessoa inicia o sono. Durante o sono NREM, o sistema neurovegetativo parassimpático é responsável pela regulação dos ajustes fisiológicos, havendo também alterações graduais nos níveis de consciência nos quatro estágios que a compõem (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, RASCH B; JAN B, 2013). No primeiro estágio, caracterizado pelo início do sono, ocorre uma transição da vigília para o sono. Se trata de um estágio leve do sono, em que ocorre relaxamento muscular e aumento da melatonina. Neste estágio o indivíduo pode ser facilmente despertado. No segundo estágio, há um maior relaxamento muscular, diminuição da atividade cardíaca e da temperatura corpórea.

No terceiro estágio, ocorre redução significativa do tônus muscular, com picos de liberação de GH (hormônio do crescimento), cortisol e leptina, que são importantes para a recuperação física. No quarto estágio, não há movimento ocular ou atividade muscular. Os estágios 3 e 4 geralmente são agrupados em um único estágio, sendo chamado de estágio delta ou de sono profundo (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, RASCH B; JAN B, 2013). A fase REM também chamado de sono dessincronizado, é caracterizada por respiração rápida, irregular e superficial. Nesta fase, a frequência cardíaca e a pressão arterial tornam-se variáveis. Observa-se atonia muscular, que atinge toda a musculatura corporal, exceto o diafragma e a musculatura oculomotora.

Os olhos movimentam-se em várias direções, em surtos rápidos, a intervalos regulares e, em homens, ocorre ereção peniana. Quando os indivíduos são despertados durante o sono REM, geralmente descrevem histórias bizarras e ilógicas que compõem os seus sonhos. (RASCH B; JAN B, 2013). O primeiro ciclo do sono REM normalmente ocorre de 70 a 90 minutos após o início do sono. Um ciclo completo de sono dura cerca de 90 a 110 minutos. Nas primeiras fases do sono de cada noite, os períodos de sono REM são relativamente curtos, enquanto os períodos de sono profundo são mais longos. Ao longo da noite, os períodos de sono REM aumentam enquanto os períodos de sono profundo diminuem. Pela manhã, a maioria dos indivíduos passa a maior parte do tempo em estágios 1, 2 e REM do sono (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, FERNANDES RMF, 2006; RASCH B; JAN B, 2013).

As necessidades de sono variam conforme diferentes fatores, especialmente a idade. Para a maioria dos adultos, um intervalo de 7 a 8 horas de sono por noite é considerado ideal, embora existam variações significativas entre indivíduos, alguns se satisfazendo com apenas cinco horas, enquanto outros necessitam de até dez horas diárias. A quantidade de sono aumenta quando há uma falta anterior, resultando em um "débito de sono" que deve ser recuperado para manter o bom funcionamento do corpo.

Embora seja possível adaptar-se a padrões reduzidos de sono, isso geralmente compromete os processos metabólicos, hormonais e imunológicos, resultando em efeitos adversos que variam desde sonolência até alterações no desempenho cognitivo e motor (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, ANTUNES HKM, et al., 2008). Atletas geralmente requerem mais horas de sono do que a população em geral, com uma sugestão de 9 a 10 horas por noite, embora não haja uma recomendação específica estabelecida (KIM TW, et al., 2015).

### **Impactos da Privação de Sono no Desempenho Esportivo**

Os ritmos circadianos são variações regulares nas funções mentais e físicas que ocorrem ao longo do dia, regulados pelo "relógio" biológico situado no núcleo supraquiasmático do hipotálamo. A luz captada pelos olhos afeta a produção de melatonina pela glândula pineal, promovendo sonolência à noite. Mudanças rápidas de fuso horário podem desorganizar esses ritmos, resultando em jet lag, ou distúrbio de fuso horário, causado

pela dessincronização entre o horário de sono/vigília e o ciclo gerado pelo sistema de temporização circadiana, geralmente, após viagem em que se ultrapassam pelo menos dois fusos horários, como é comum durante competições esportivas (MAGALHÃES F; MATARUNA J, 2001, SIMÕES AD, et al., 2022, BABO MIS, 2023).

Os sintomas de jet lag começam a aparecer cerca de um a dois dias após a viagem e desaparecem dentro de uma semana. As queixas mais comuns incluem distúrbios do sono, redução do estado de alerta, alterações na função cognitiva, mal-estar e sintomas gastrointestinais. A intensidade dos sintomas depende do número de fusos horários atravessados e da direção da viagem. Viagens para o leste, que exigem um avanço no ritmo circadiano, geralmente são mais difíceis de se adaptar. A exposição à luz em horários inadequados pode prolongar o tempo necessário para ajustar o ritmo circadiano (MARTINEZ D, et al., 2008; SIMÕES AD, et al., 2022, BABO MIS, 2023). A fadiga da viagem, diferente do jet lag, resulta de viagens com variações de latitude e é causada pelo desgaste físico, psicológico e fisiológico. A recuperação é geralmente rápida, durando apenas um dia, e afeta principalmente o estado psicológico sem impactar diretamente o desempenho esportivo (BABO MIS, 2023).

Além disso, a privação de sono impacta negativamente tanto o desempenho físico quanto o cognitivo, resultando em uma diminuição da eficiência no processamento mental, redução da vigilância, aumento de distorções cognitivas e perceptuais, além de um tempo de reação mais lento (ANTUNES HKM, et al., 2007). Além disso, a privação de sono afeta o hormônio do crescimento, aumenta o cortisol e tem efeitos negativos no sistema imunológico, função muscular, cognição e percepção da dor. Para os atletas, essas repercussões nas vias metabólicas devido à falta de sono têm um impacto significativo na performance esportiva (KIM TW, 2015).

Estudos têm evidenciado que atletas enfrentam desafios significativos de desempenho quando privados de sono. Um estudo francês realizado por Hurdziel et al. (2014) avaliou o tempo de resposta de 12 velejadores, do sexo masculino (idade:  $30 \pm 6$  anos) após competirem em provas com duração entre 24 e 50h. Os autores observaram que os atletas apresentaram prejuízo no tempo de resposta após ficarem acordados por longos períodos de tempo. Outro estudo realizado na Nova Zelândia avaliou os efeitos da privação de 30 horas de sono em atletas de futebol do sexo masculino, idade média de  $21 \pm 3$  anos. Observou-se que, após 30 horas sem dormir, os atletas apresentaram aumento no tempo de sprint intermitente de 15 metros (m) quando comparado a uma noite habitual de sono, apontando uma queda no desempenho dessa tarefa (SKEIN M, et al., 2011).

Na Austrália, um estudo envolvendo 42 atletas do sexo masculino com idade média de  $19,2 \pm 1$  anos, investigou a relação entre sono e desempenho antes e durante uma competição de netball. Os resultados evidenciaram que as duas equipes mais bem colocadas apresentaram maior duração e melhor qualidade de sono em comparação com as duas equipes com as piores classificações na competição (JULIFF LE, et al., 2018). Por outro lado, um estudo realizado na Califórnia com 11 estudantes do time masculino de basquete universitário de Stanford, com idade média de  $19,4 \pm 1,4$  anos, investigou os efeitos do aumento da quantidade total de sono. Observou-se uma diminuição significativa no tempo de sprint de 85 metros entre jogadores de basquete que mantiveram um período de sono mínimo de 10 horas ao longo de 5 a 7 semanas (MAH CD, et al., 2011).

Adicionalmente, estudos sobre a redução do tempo de sono em humanos mostraram que a privação de sono altera os hormônios que controlam o apetite. Indivíduos que dormem menos tendem a optar por alimentos ricos em energia, como carboidratos refinados e gorduras, ao invés de escolhas mais saudáveis como frutas, verduras e legumes. Em contrapartida, aqueles que têm um sono adequado apresentam uma melhor seleção de alimentos, o que contribui para um índice de massa corporal (IMC) mais saudável. Essas descobertas destacam como a quantidade e a qualidade do sono podem influenciar significativamente os hábitos alimentares e a saúde metabólica (PEUHKURI K, et al., 2012).

A privação do sono também pode afetar o consumo de alimentos através de fatores endócrinos, como a diminuição da leptina, um hormônio anorexígeno que regula o estado energético do corpo em resposta à

ingestão calórica, e o aumento da grelina, um hormônio orexígeno que aumenta a fome. Esses hormônios, produzidas principalmente em tecidos periféricos, agem nos centros de controle hipotalâmicos, cruciais para a homeostase da massa corporal e do sono, influenciando circuitos neurais hipotalâmicos que liberam neuropeptídeos e receptores essenciais para a regulação do peso corporal. Assim, a falta de sono não apenas altera os níveis hormonais, mas também pode levar ao aumento do consumo alimentar e, conseqüentemente, ao ganho de peso (PEUHKURI K, et al., 2012), o que pode comprometer o desempenho dos atletas.

Portanto, o sono desempenha um papel crucial na recuperação física e mental, na regulação do sono e vigília, na reparação de tecidos, no metabolismo e na cognição. Isso é essencial para otimizar o desempenho esportivo, prevenir lesões, reduzir a fadiga e melhorar a concentração e o tempo de reação. A recuperação adequada também ajuda a diminuir a inflamação e aliviar as dores causadas pelo treinamento, facilitando a adaptação, tornando-a essencial para os atletas (KIRSCHEN GW, et al., 2018; DOHERTY R, et al., 2019). Além disso, a implementação de comportamentos de higiene do sono em um período prolongado tem se mostrado benéfica na promoção de um sono saudável, melhorando a duração e a qualidade do sono, reduzindo a fadiga e aumentando o vigor (MÜLLER MR, et al., 2007).

### **Intervenções nutricionais para melhora do sono e do desempenho esportivo**

A relação entre a dieta e a qualidade do sono tem sido estudada com diferentes nutrientes mostrando impactos variados no ciclo do sono. A ingestão de gorduras saturadas, por exemplo, mostrou-se associada a uma redução no tempo gasto na fase 3 do sono, também conhecida como sono de ondas lentas, que é crucial para a restauração física e mental. Por outro lado, o consumo de açúcares e carboidratos simples tende a aumentar a excitação, o que pode dificultar a transição para o sono profundo. Apesar disso, as evidências sobre o impacto direto de uma alta ingestão de gorduras na qualidade do sono são menos claras.

Dietas ricas em fibras estão relacionadas a um menor tempo na fase 1 do sono, que é uma fase de sono mais superficial, e a um prolongamento do tempo na fase 3, indicando uma possível influência positiva das fibras na promoção de um sono mais restaurador e de melhor qualidade. Esses achados destacam a importância de considerar não apenas a quantidade, mas também a qualidade dos nutrientes consumidos, para promover hábitos alimentares que favoreçam um sono saudável e restaurador. (BINKS H, et al., 2020).

Além desses nutrientes, o triptofano, um aminoácido essencial não produzido pelo corpo humano converte-se em serotonina, precursor da melatonina associado a melhorias no sono. Dados da literatura indicam que um aumento na ingestão de triptofano está relacionado a um sono mais longo e eficiente, além de uma redução no tempo necessário para adormecer (BINKS H, et al., 2020). Um estudo realizado por Wada et al. (2013) avaliou 94 estudantes universitários, com média de idade de 20,33 anos, todos membros de um time de futebol. Observou-se que os estudantes que consumiram alimentos ricos em triptofano pela manhã e se expuseram à luz solar após o café da manhã e luz de baixa temperatura emitida por lâmpadas incandescentes à noite, apresentaram melhor estímulo a síntese de serotonina e melatonina durante a noite. Além disso, esses estudantes apresentaram melhor qualidade do sono e melhorar sua saúde mental.

No entanto, a influência do triptofano no sono pode ser afetada pela sua capacidade de atravessar a barreira hematoencefálica, a qual pode ser influenciada por outros aminoácidos como valina, leucina, isoleucina, tirosina e fenilalanina. Uma vez dentro dos neurônios, o triptofano passa por uma série de reações enzimáticas. Primeiramente, é convertido em 5-hidroxitriptofano (5-HTP) pela enzima triptofano hidroxilase. Em seguida, o 5-HTP é rapidamente convertido em serotonina (ou 5-hidroxitriptamina) pela enzima ácido descarboxilase aromática. Além disso, uma dieta pobre em triptofano parece prejudicar a qualidade do sono, e uma rápida redução desse aminoácido pode diminuir o tempo necessário para entrar na fase REM, impactando negativamente a qualidade do sono (BINKS H, et al., 2020).

Segundo SOUSA JÚNIOR et al. (2021) uma alimentação rica em triptofano, que incluem bananas, sementes de abóbora, soja, grão-de-bico, tâmaras secas, amendoins, leite, carne, peixe, peru, ovos, chocolate amargo, queijo, amêndoas, arroz integral, mel, nozes e outros grãos e sementes, pode influenciar positivamente as mudanças na temperatura corporal central, melhorando assim a qualidade do sono. Com relação ao uso de triptofano e a melhora do desempenho em atletas, estudos sugerem que a suplementação

de triptofano pode diminuir a percepção de fadiga durante um exercício aeróbico e, da mesma forma, melhorar o desempenho físico, possivelmente agindo através de opióides endógenos (SEGURA R; VENTURA JL, 1988, JAVIERRE C, et al., 2010).

A melatonina é um neuro-hormônio produzido pela glândula pineal, responsável por regular os ritmos circadianos e promover uma melhor qualidade do sono. Sua produção natural aumenta aproximadamente 2 horas antes de dormir, influenciando a duração do sono e ajustando o relógio biológico do corpo. A suplementação de melatonina, derivada da serotonina, tem sido reconhecida por sua eficácia no tratamento da insônia, prolongando o tempo de sono e reduzindo o tempo necessário para adormecer. Seu uso tem se tornado mais comum tanto nos Estados Unidos quanto no Brasil (NUNES LC, 2023).

Em diferentes países, a melatonina pode ser categorizada como medicamento ou suplemento alimentar. No Brasil, a ANVISA recentemente aprovou a melatonina como suplemento alimentar para adultos, com uma dose diária máxima de 0,21 mg, permitindo sua prescrição por nutricionistas. Além de seus benefícios para o sono, a melatonina também possui propriedades neuroprotetoras, antioxidantes e antiinflamatórias. Compreender tanto seus efeitos positivos quanto potenciais efeitos adversos é crucial para uma prescrição adequada e consciente (NUNES LC, 2023).

Quanto ao consumo de carboidratos com alto índice glicêmico aproximadamente quatro horas antes de dormir, parece reduzir o tempo necessário para adormecer em comparação com refeições de baixo índice glicêmico consumidas uma hora antes de dormir. Entretanto, algumas pesquisas sugerem que altos índices glicêmicos e cargas glicêmicas elevadas podem aumentar o risco de insônia, especialmente quando há um alto consumo de produtos ultraprocessados. O consumo de carboidratos eleva os níveis de triptofano no sangue, tornando-o mais disponível para a síntese de serotonina, o que pode induzir o sono. No entanto, são necessárias mais pesquisas para esclarecer completamente a relação entre o consumo de carboidratos e o sono (DOHERTY R, et al., 2019; ZHAO M, et al., 2020).

Já se sabe que o consumo de carboidratos antes da prática esportiva é crucial para fornecer substratos energéticos durante o exercício, o que melhora o desempenho dos atletas. Para maximizar os resultados desejados, é recomendada a ingestão adequada de carboidratos específicos na proporção correta, levando em consideração as diferenças na digestão, absorção, índice glicêmico e taxa de oxidação (FONTAN JS, AMADIO MB, 2015). Outro nutriente que parece auxiliar na qualidade do sono é a suplementação de zinco. Este nutriente desempenha um papel fundamental na regulação do neurotransmissor GABA no cérebro. O GABA é o principal neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central, responsável por reduzir a excitabilidade neuronal.

Em indivíduos com valores abaixo das referências, observou-se melhorias nos marcadores gerais de qualidade do sono, especialmente na redução do tempo necessário para adormecer. (DOHERTY R, et al., 2019, BINKS H, et al., 2020). O zinco atua como cofator em várias enzimas que sintetizam e degradam o GABA, influenciando diretamente sua disponibilidade e função. Além disso, o zinco modula os receptores de GABA, afetando sua atividade e eficácia na transmissão neural.

Pesquisas indicam que níveis adequados de zinco são essenciais para a regulação saudável do GABA, o que pode ter impactos significativos na saúde mental, incluindo a regulação do humor, ansiedade e sono. Portanto, a relação entre zinco e GABA destaca a importância desse mineral na modulação dos processos neurais que afetam a função cerebral e o bem-estar emocional (TAKEDA A, et al., 2003; DOHERTY R, et al., 2019). A deficiência de zinco em atletas afeta o processo respiratório celular, podendo causar anorexia, perda de peso significativa, fadiga, redução do desempenho em provas de resistência e aumentar o risco de osteoporose (RODRIGUES T, et al., 2009). Estudos com atletas indicam que os níveis séricos de Zinco são significativamente mais baixos do que em indivíduos sedentários, geralmente acima de 75 µg/dL de sangue (ARIKAN S, et al., 2008).

A deficiência de Zinco (hipozincemia) é diagnosticada quando os níveis estão abaixo desse limiar, sendo crucial o acompanhamento por profissionais para assegurar uma ingestão adequada e, se necessário, considerar a suplementação. A vitamina D desempenha um papel essencial no corpo humano, não apenas

na regulação do cálcio e saúde óssea, mas também em diversas funções neurobiológicas que podem influenciar o sono. A deficiência de vitamina D está associada a irregularidades no sono, como má qualidade, sono curto e sonolência excessiva, embora o mecanismo exato ainda não seja totalmente compreendido. Estudos sugerem que a vitamina D pode afetar o sono através de sua interação com receptores de vitamina D encontrados em áreas do cérebro que regulam o sono, como o hipotálamo.

Esses receptores estão envolvidos na modulação de neurotransmissores e na regulação de ritmos circadianos, que são fundamentais para a manutenção de padrões saudáveis de sono. Além das intervenções nutricionais, estratégias para melhorar o sono são fundamentais (ZHAO M, et al., 2020). Com relação aos níveis de vitamina D e desempenho esportivo, em um estudo com atletas judocas de elite, foi encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre os níveis séricos de 25-hidroxivitamina D e a força muscular esquelética, potência e desempenho físico (Ksiazek et al., 2018), sendo de extrema importância a manutenção de níveis adequados em atletas (SANTOS LP, et al., 2020).

Os antioxidantes desempenham um papel importante na proteção celular contra o estresse oxidativo, que pode ser aumentado durante o exercício intenso. Eles ajudam a neutralizar os radicais livres que são produzidos em maior quantidade durante esses períodos, contribuindo para uma recuperação muscular mais eficiente e reduzindo o risco de inflamação sistêmica. A inflamação crônica pode afetar negativamente a regulação do sono, interferindo nos padrões de sono e na qualidade do descanso. (DOHERTY R, et al., 2019; BRINKS H, et al., 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso estudo concluiu que a privação do sono pode afetar negativamente o desempenho cognitivo e motor de atletas. Além disso, observou-se que intervenções nutricionais podem impactar de diferentes formas no ciclo do sono e no desempenho esportivo. Dietas ricas em gorduras saturadas e carboidratos podem afetar negativamente a qualidade do sono, enquanto dietas ricas em fibras podem prolongar o sono restaurador. Além disso, estratégias nutricionais utilizando triptofano, melatonina, carboidratos, zinco e vitamina D podem impactar positivamente na qualidade do sono e no desempenho esportivo em atletas.

## REFERÊNCIAS

1. ANTUNES HKM, et al. Privação de sono e exercício físico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2008; 14: 51–6.
2. ARIKAN S, et al. Comparison of plasma leptin and zinc levels in elite athletes and sedentary people. *Cell Biochemistry and Function*, 2008; 26: 655-658.
3. BABO MIS. Influência dos hábitos de sono na performance do atleta: benefícios, riscos e estratégias de otimização [dissertação]. Covilhã: Universidade da Beira Interior; 2023.
4. BINKS H, et al. Efeitos da Dieta no Sono: Uma Revisão Narrativa. *Nutrientes*, 2020; 12(4): 936.
5. DOHERTY R, et al. Sleep and Nutrition Interactions: Implications for Athletes. *Nutrients*, 2019; 11(4): 822.
6. FERNANDES RMF. O sono normal. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 2006; 39(2): 157-168.
7. FERRARA M, DE GENNARO L. How much sleep do we need? *Sleep Medicine Reviews*, 2001; 5(2): 155–179.
8. FONTAN JS, AMADIO MB. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2015; 21(2): [inserir página inicial e final].
9. HURDIEL R, et al. Sleep restriction and degraded reaction-time performance in Figaro solo sailing races. *Journal of Sports Sciences*, 2014; 32(2): 172-4.
10. JAVIERRE C, et al. L-tryptophan supplementation can decrease fatigue perception during an aerobic exercise with supramaximal intercalated anaerobic bouts in young healthy men. *International Journal of Neuroscience*, 2010; 120: 319–27.
11. JULIFF LE, et al. Longer Sleep Durations Are Positively Associated With Finishing Place During a National Multiday Netball Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2018; 32(1): 189-94.
12. KIM TW, et al. O impacto do sono e dos distúrbios circadianos nos hormônios e no metabolismo. *International Journal of Endocrinology*, 2015; 2015: 591729.
13. KIRSCHEN GW, et al. The impact of sleep duration on performance among competitive athletes: a systematic literature review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2018; 30(5): 503-12.

14. KSIAZEK A, et al. Relationship between 25(OH)D levels and athletic performance in elite polish judoists. *Biology of Sport*, 2018; 35(2): 191-196.
15. LOPES WS, et al. Sono um fenômeno fisiológico. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-graduação, 2006; 3-6.
16. MAGALHÃES F, MATARUNA J. Sono. In: JANSEN, JM., et al., orgs. *Medicina da noite: da cronobiologia à prática clínica* [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007; 103-120.
17. MAH CD, et al. The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*, 2011; 34(7): 943-50.
18. MARTINEZ D, et al. Diagnóstico dos transtornos do sono relacionados ao ritmo circadiano. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2008; 34(3): 173-180.
19. MARTINS PJ, et al. Exercício e sono. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2001; 7(1): 28-36.
20. MÜLLER MR, GUIMARÃES SS. Impacto dos transtornos do sono sobre o funcionamento diário e a qualidade de vida. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 2007; 24(4): 519-528.
21. NUNES LC. A melatonina como suplemento alimentar, benefícios e malefícios: uma revisão integrativa [trabalho de conclusão de curso]. CCS - Centro de Ciências da Saúde; 2023.
22. PEUHKURI K, et al. A dieta promove a duração e a qualidade do sono. *Nutrition Research*, 2012; 32(5): 309-319.
23. RASCH B, JAN B. About sleep's role in memory. *Physiological Reviews*, 2013; 93(2): 681-766.
24. RODRIGUES T, et al. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. In: NOBREGA, Antonio Cláudio Lucas da et al. (Orgs.). *Revista Brasileira de Medicina do Esporte: Suplemento*, São Paulo, 2009; 15(3): [inserir página inicial e final].
25. SANTOS LP, et al. Vitamin D in sports: what has been shown? *Research, Society and Development*, 2020; 9(7): 137677974588.
26. SEGURA R, VENTURA JL. Effect of L-tryptophan supplementation on exercise performance. *International Journal of Sports Medicine*, 1988; 9: 301-5.
27. SIMÕES AD, et al. Principais distúrbios do sono e seus impactos na qualidade de vida humana: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 2022; 11(5).
28. SKEIN M, et al. Intermittent-sprint performance and muscle glycogen after 30 h of sleep deprivation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2011; 43(7): 1301-11.
29. SOUSA JÚNIOR DT, et al. Alimentos ricos em triptofano e seu efeito na liberação da serotonina e possíveis benefícios no transtorno de ansiedade. *Research, Society and Development*, 2021; 10(14).
30. TAKEDA A, et al. Release of glutamate and GABA in the hippocampus under zinc deficiency. *Journal of Neuroscience Research*, 2003; 72: 537-542.
31. WATSON AM. Sleep and athletic performance. *Current Sports Medicine Reports*, 2017; 16(6): 413-8.
32. ZHAO M, et al. Os efeitos da nutrição dietética no sono e nos distúrbios do sono. *Mediators of Inflammation*, 2020; 3142874.