

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

WILLEY MENDES BRITO

EFEITOS DA PRIVAÇÃO DO SONO NO DESEMPENHO DE ATLETAS: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA

João Pessoa
2022

WILLEY MENDES BRITO

**EFEITOS DA PRIVAÇÃO DO SONO NO DESEMPENHO DE ATLETAS: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à disciplina Seminário de
Monografia II como requisito parcial para
a obtenção do grau de Bacharel em
Educação Física, no Departamento de
Educação Física da Universidade
Federal da Paraíba.

Orientador: Me. Bruno Teixeira Barbosa

João Pessoa

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

B862e Brito, Willey Mendes.
Efeitos da privação do sono no desempenho de
atletas: uma revisão integrativa / Willey Mendes Brito.
- João Pessoa, 2022.
51 f.

Orientação: Bruno Teixeira Barbosa.
TCC (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Desempenho atlético. 2. Privação do sono. 3.
Treinamento de Endurance. 4. Sono. I. Barbosa, Bruno
Teixeira. II. Título.

UFPB/CCS CDU 796.159.963.25(043.2)

WILLEY MENDES BRITO

**EFEITOS DA PRIVAÇÃO DO SONO NO DESEMPENHO DE ATLETAS: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à disciplina Seminário de
Monografia II como requisito parcial para
a obtenção do grau de Bacharel em
Educação Física, no Departamento de
Educação Física da Universidade
Federal da Paraíba.

Monografia aprovada em: 07 / 12 / 2022

Banca Examinadora



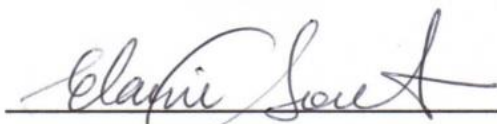
Prof. Me. Bruno Teixeira Barbosa (UFPB)

Orientador



Prof. Dr. Gilmário Ricarte Batista (UFPB)

Membro



Profª. Drª. Elaine Cappellazzo Souto (UFPB)

Membro

João Pessoa

2022

DEDICATÓRIA

Dedico a meu pai, minha mãe e meu irmão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Welington e Cristina, por todo o esforço e apoio que sempre me deram, buscando sempre o melhor.

Agradeço meu irmão, Welley, por sempre estar à disposição de ajudar e ser um parceiro ao longo da vida.

Agradeço ao meu orientador, professor Bruno Teixeira, que apesar do tempo restrito para realização desse projeto, se colocou à disposição e ajudou em todos os momentos.

Agradeço meus amigos, João Paulo, Ítallo e Edvaldo, por serem parceiros em todos os momentos.

Agradeço a meus familiares paternos e maternos, que nunca fecharam suas portas.

Agradeço aos meus colegas e professores, tanto no ensino básico quanto no superior, ajudaram na construção do meu conhecimento.

Agradeço ao ensino público e ao esporte.

“Eu, que não tenho nenhuma certeza,
sou mais certo ou menos certo?”

Fernando Pessoa

RESUMO

O sono é um estado vital e circadiano, importante para regeneração e homeostase do organismo, garantindo uma vida saudável. A privação do sono é uma linha de investigação com objetivo de restringir parcialmente ou totalmente esse estado buscando compreender seus efeitos na saúde dos indivíduos. Estudos anteriores evidenciaram que a privação do sono influencia o desempenho físico em diferentes grupos, porém análises exclusivamente com esportistas foram pouco produzidas. Visando compreender os efeitos da perda do sono em atletas, o presente estudo tem como objetivo revisar as pesquisas em periódicos científicos envolvendo variáveis aeróbicas, de *endurance* e habilidades específicas do esporte com a privação do sono. Esse estudo é caracterizado como revisão e teve como instrumento de busca as bases de dados PubMed, SPORTDiscus e a literatura cinzenta dos estudos selecionados. Foram incluídos estudos experimentais sobre privação do sono envolvendo atletas e o desempenho aeróbico, *endurance* e habilidades específicas do esporte. Após filtração dos resultados, foram selecionados 22 artigos para leitura na íntegra e análise dos seus resultados e metodologias. Constatou-se que os diferentes tipos de privação do sono afetam o desempenho físico aeróbico que precisam de esforços máximos e submáximo e de habilidades específicas do esporte, principalmente as que envolvem maior demanda cognitiva e precisão. Concluímos que são necessários estudos com maiores amostras, mais femininas, assim como metodologias mais padronizadas e longitudinais, apesar de avanços serem observados.

Palavras-chaves: Desempenho Atlético. Privação do Sono. Treinamento de Endurance. Sono.

ABSTRACT

Sleep is a vital and circadian state, important for regeneration and homeostasis of the body, ensuring a healthy life. Sleep deprivation is a line of investigation with the objective of partially or totally restricting this state, seeking to understand its effects on the health of individuals. Previous studies have shown that sleep deprivation influences physical performance in different groups, but analyzes exclusively with athletes have not been produced much. Aiming to understand the effects of sleep loss in athletes, the present study aims to review research in scientific journals involving aerobic, endurance and sport-specific skills variables with sleep deprivation. This study is characterized as a review and used the PubMed and SPORTDiscus databases and the gray literature of the selected studies as a search tool. Experimental studies on sleep deprivation involving athletes and aerobic performance, endurance and sport-specific skills were included. After filtering the results, 22 articles were selected for full reading and analysis of their results and methodologies. It was found that the different types of sleep deprivation affect aerobic physical performance that require maximum and submaximal efforts and sport-specific skills, especially those involving greater cognitive demand and accuracy. We conclude that studies with larger, more female samples are needed, as well as more standardized and longitudinal methodologies, although advances are observed.

Palavras-chaves: Athletic Performance. Sleep Deprivation. Endurance Training. Sleep.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivo.....	13
1.1.1	Geral	13
1.1.2	Específicos.....	13
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1	Características teóricas e fisiológicas do Sono.....	14
2.2	Características do sono em atletas.....	17
2.3	A privação do sono e o desempenho dos atletas.....	20
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	25
3.1	Caracterização da pesquisa.....	25
3.2	Base de dados	25
3.3	Seleção dos descritores.....	25
3.4.	Procedimentos metodológicos para a busca dos artigos	25
3.5.	Aspectos éticos	26
4	DISCUSSÃO E RESULTADOS	27
4.1.	Privação parcial do sono e o desempenho <i>endurance</i> e aeróbico.....	32
4.2.	Privação total do sono e o desempenho em <i>endurance</i> e aeróbico.....	36
4.3.	Privação parcial do sono e habilidades específicas do esporte.....	38
4.4.	Privação total do sono e habilidades específicas do esporte.....	40
4.5.	Considerações sobre os estudos.....	41
5	CONCLUSÕES	43
	REFERÊNCIAS.....	44
	APÊNDICE.....	49

1. INTRODUÇÃO

Considerado um processo ativo e de padrão circadiano, o sono é um complexo estado vital que faz parte de diferentes espécies e seus processos evolutivos, com funções e benefícios bem definidos, principalmente nos seres humanos. Durante o sono, o organismo é capaz de promover a restauração e fortalecimento de diferentes sistemas fisiológicos, como o sistema imune e endócrino, restauração do metabolismo energético, além de beneficiar o desenvolvimento cognitivo, nos processos de memorização, aprendizagem e plasticidade sináptica (FULLAGAR et al., 2015; SIEGEL, 2008).

Apesar da importância do sono ser evidenciada na qualidade de vida, estudos apontam uma queda na quantidade e qualidade de sono das populações em geral. Nos Estados Unidos, entre 1985 e 2012 o número de pessoas dormindo menos que 6 horas aumentou consideravelmente (FORD et al., 2015), enquanto no Brasil, dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), apontam que entre 2013 e 2019 o número de pessoas que relataram problemas com o sono aumentou de 28,9% para 35,1%. A PNS também aponta que entre 2013 e 2019, ocorreu um aumento no uso de medicamentos para dormir, saindo de 7,6% para 8,5% (ARAÚJO et al., 2022).

As mudanças comportamentais no sono ao longo dos anos também influenciam outro grupo considerado suscetíveis a problemas na hora de dormir: os atletas. Em um estudo com atletas olímpicos britânicos, Leeder et al. (2012) observou que a latência do sono (tempo até dormir) e a eficiência do sono em esportistas foram menores do que não-atletas com idades e gêneros semelhantes. Prevalências de distúrbios do sono também aparentam ser comuns em atletas de elite ao redor do mundo, com dados indicando 50%-78% para algum distúrbio e 22%-26% para distúrbios graves do sono (WALSH et al., 2020).

Ainda são necessários mais levantamentos para compreender a extensão dos problemas de sono em atletas, entretanto diversos fatores esportivos e não-esportivos podem explicar a baixa qualidade do sono em atletas. A ansiedade pré-competitiva, alta carga de treino, viagens, não-familiaridade com o ambiente de descanso, mudanças de fuso-horário, competições noturnas (pós-18:00) e treinos muito cedo (antes das 08:00), são aspectos comuns do cotidiano

esportivo que podem influenciar o sono de esportistas (WALSH et al., 2020; AMARAL et al., 2021). Fatores além do esporte também estão envolvidos, como aspectos culturais e crença (ramadã), estilo de vida (alimentação e lazer), deveres familiares e sociais, assim como características individuais (idade, cronotipo, gênero).

Para avaliar o impacto dos problemas da perda do sono em atletas, dois procedimentos experimentais são geralmente utilizados: A privação parcial do sono (restrição parcial ou fragmentação do sono) e a privação total do sono (noite completa sem dormir) (WALSH et al., 2020; FULLAGAR et al., 2015). Apesar de serem procedimentos científicos e experimentais, tanto a privação parcial quanto a privação total ocorrem no cotidiano de alguns esportistas. Em um estudo com 632 atletas alemães, Erlacher et al. (2011) reportou que aproximadamente 66% dormem mal antes de uma competição ou jogo importante, com 43% deles acordando mais cedo que o normal e 32% acordando no meio da noite.

As consequências da privação total e parcial do sono na performance de atletas já foram avaliadas anteriormente, com ambas mostrando repercussão no desempenho. A privação parcial do sono já demonstrou influenciar negativamente alguns parâmetros da performance, como na potência média e potência pico no teste de Wingate, após 3-4 horas de restrição de sono por dois dias em estudantes de educação física (SOUISSI et al., 2008) e também em judocas (SOUISSI et al., 2013). Testes submáximos de força demonstram impactos negativos pela restrição do sono (REILLY et al., 1994), entretanto o desempenho em *endurance* tem interpretação ainda limitada pela privação parcial do sono (MEJRI et al., 2014; MOUGIN et al., 1991), apesar de indicadores fisiológicos e hormonais indicarem desequilíbrios sob essas circunstâncias (MOUGIN et al., 1989; MOUGIN et al., 1991).

A privação total do sono também possui impactos consideráveis na performance; Martin et al. (1981) demonstrou uma queda (36%) no tempo médio até a exaustão na corrida em esteira à 80% do $VO_{2máx}$, após 36 horas de privação do sono. Skein et al. (2011) também encontrou prejuízos em testes de força após 30 horas de privação do sono em atletas de esportes coletivos, assim como Takeuchi et al. (1985) registrou uma diminuição na altura do salto vertical após 64 horas de privação do sono. Indicadores fisiológicos também são impactados

pela privação do sono, como a frequência cardíaca média, percepção subjetiva de esforço e frequência respiratória (SYMONS et al., 1988).

Apesar de diversas evidências apontarem consequências da privação total e parcial do sono na performance, diversos problemas na qualidade dos estudos ainda são observados. Contradições na literatura, problemas metodológicos, métodos inválidos de pesquisa, pouca padronização dos horários na coleta, além de métodos estatísticos pouco robustos demanda um esforço e consenso pelos pesquisadores em definir metodologias mais consistentes para a melhoria na qualidade das evidências (WALSH et al., 2020). É necessário também considerar o ano da publicação dos estudos, no qual diversos são anteriores aos anos 2000, principalmente os de *endurance*, além de testes específicos de cada modalidade ainda serem pouco explorados, o que pode abrir um campo de interpretação ainda maior sobre o impacto do na performance (FULLAGAR et al., 2015).

Percebendo esses problemas e limitações na literatura, o presente estudo tem como objetivo analisar os efeitos da privação total e parcial do sono no desempenho de *endurance* e nas habilidades específicas dos esportes, considerando o que há de novidade sobre o tema e quais conclusões mais recentes sobre esses tópicos, percebendo que nos últimos anos diversos testes e tecnologias vêm sendo incrementado nas modalidades esportivas. Dessa forma, esperamos contribuir para profissionais ou pesquisadores um entendimento mais conciso e coerente acerca do conhecimento produzido nos últimos anos, colaborando para prescrições e interpretações mais precisas em suas respectivas intervenções.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Geral

Analisar os efeitos da privação do sono no desempenho *endurance* e nas habilidades específicas do esporte em atletas.

1.1.2 Específicos

Analisar os diferentes tipos metodologias científicas envolvendo a privação do sono e o desempenho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Características teóricas e fisiológicas do Sono

O hábito do sono, em geral, segue um ritmo circadiano (períodos de 24 horas), tendo no ciclo claro-escuro (períodos de alta claridade e baixa claridade) um de seus principais sincronizadores, apesar de não ser o único. O ciclo claro-escuro influencia diversas funções fisiológicas ao longo de um dia, como a temperatura corporal, concentração sanguínea de hormônios e pressão arterial, além de influenciar outro comportamento circadiano específico, denominado ciclo sono-vigília, associado aos períodos em que dormimos e ficamos acordados (CURI et al., 2017).

O principal encarregado da temporização dos ritmos circadianos no corpo humano é núcleo supraquiasmático (NSQ), localizado na região ventral do hipotálamo. O NSQ serve como oscilador central, recebendo diferentes informações ambientais, desgastes físicos, nutricionais, processando-as e redistribuindo para as áreas alvo (CURI et al., 2017; FULLAGAR et al., 2015). Em sua estrutura, genes “relógios” induzem a síntese de enzimas e diferentes proteínas ativadoras e repressoras, que atuam no núcleo dos neurônios da NSQ, ocorrendo ciclos de predominância de alguns genes e proteínas sobre outras, que determinarão a sincronização das células do NSQ e consequentemente o ritmo de frequência de disparo de potenciais de ação, que variam de acordo com o ritmo circadiano (CURI et al., 2017).

Durante o dia, a frequência de disparo dos neurônios do NSQ é maior (6-10 Hz de frequência) do que à noite (1 Hz de frequência), evidenciando a importância desse mecanismo no comportamento rítmico das outras áreas do corpo que recebem suas sinalizações (HALSON et al., 2017; CURI et al., 2017). Uma das áreas influenciadas pelos neurônios do NSQ é a glândula pineal, responsável por identificar a duração de períodos de luz natural e estimular a produção de melatonina na ausência de luminosidade (CURI et al., 2017; CLAUSTRAT et al., 2015).

A partir das informações do NSQ, a glândula pineal secreta a melatonina na corrente sanguínea de forma rítmica, com pico de síntese às 03:00-04:00 horas da madrugada e atuando em diversas áreas do sistema nervoso central e tecidos periféricos, modulando diferentes atividades que colaboram na

sonolência, como a queda da temperatura corporal, regulação da pressão arterial, vasodilatações, assim como atividades regenerativas e anabólicas relacionadas à multiplicação celular, respostas imunes, regulação das defesas antioxidantes, homeostase da glicose e metabolismo ósseo (CLAUSTRAT et al., 2015; HALSON et al., 2017). Outra região influenciada pelo NSQ é o hipotálamo, principalmente na região paraventricular, responsável pela sintetização do hormônio liberador de corticotrofina, regulando as secreções dos glicocorticoides (HALSON et al. 2017; CURI et al., 2017).

Durante o sono, o corpo não desliga e perde todas as suas funções, ocorrendo na verdade dois períodos distintos, com características particulares em cada um deles: o sono REM (movimento rápido dos olhos) e o sono não REM ou NREM (LUYSTER et al., 2012). Ambos diferem na movimentação ocular, tônus muscular, ativação de regiões cerebrais, comunicação entre sistemas de memória e na profundidade, frequência e intensidade do sonho (FULLAGAR et al., 2015).

O sono NREM é composto por quatro estágios (I-IV), sendo o estágio I a passagem do estado de vigília para o início da sonolência, e se tornando mais profundo a cada estágio, com diminuição da frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura corporal e tônus muscular (LUYSTER et al. 2012; CURI et al., 2017). Após o estágio IV do sono NREM entramos no sono REM, considerado um sono paradoxal, por ser profundo e com baixo tônus muscular, porém com uma atividade elétrica do córtex cerebral similar ao estado de vigília em alguns momentos, além uma rápida movimentação dos olhos maior que no sono NREM (BLUMBERG et al., 2020).

A atividade elétrica cerebral ocorrida durante o sono REM é considerada importante para diferentes funções cognitivas e neurológicas ao longo da vida. No início da vida de mamíferos, o sono REM é fundamental para o desenvolvimento da atividade neuronal, sendo esse estado o mais prevalente em recém-nascidos e diminuindo progressivamente ao passar dos anos (BLUMBERG et al., 2020). Recentemente o REM vem sendo evidenciado como importante para o processamento e consolidação da memória dos indivíduos, assim como em processos regenerativos e regulação dos estados de humor, porém é uma área de estudo que ainda precisa ser aprofundada (BLUMBERG et al., 2020; GIRARDEAU et al., 2021). Em geral, uma noite típica de sono possui

em média 4-6 ciclos de sono NREM e REM se alternando, com duração aproximada de 90-110 minutos em cada (LUYSTER et al., 2012).

Durante os períodos de vigília, sono REM e NREM, alguns hormônios e neurônios com funções específicas atuam para promover regulações, estando geralmente associados ao hipotálamo e tronco cerebral. Na área do tronco cerebral e em células histaminérgicas do hipotálamo, ocorrem ações excitatórias no tálamo, córtex cerebral e estruturas prosencefálicas, com intuito de realizar a manutenção do estado de vigília diariamente (ALÓE et al., 2005; CURI et al., 2017). Esse circuito é conhecido como vias ativadoras ascendentes, disparando potenciais de ação de forma padronizada antes do despertar e ao longo do dia (HALSON et al., 2017; CURI et al. 2017). Nesse circuito os núcleos da rafe atuam estimulando neurônios serotoninérgicos, o *locus cerelus* libera a norepinefrina enquanto o prosencéfalo basal libera hormônios colinérgicos, promovendo um estado de alerta nos indivíduos, induzindo-os a ficarem acordados (CURI et al., 2017).

Nas regiões do hipotálamo anterior como o núcleo pré-óptico ventrolateral do hipotálamo, ocorrem as ações de cunho inibitório ao circuito das vias ativadoras ascendentes. Os neurônios e células dessa região atuam para dar início e aprofundar o sono pela via GABAérgica e galaninérgica, inibindo os sistemas aminérgicos, colinérgicos e as hipocretinas, permitindo o aparecimento do sono NREM e posteriormente o REM, ao mesmo tempo promovendo regulações da temperatura e do gasto energético (HALSON et al. 2017; ALÓE et al., 2005; CURI et al., 2017). As ações do hipotálamo anterior perdem força quando estamos prestes a despertar e ao longo do dia, com consequente aumento das vias ativadoras ascendentes, demonstrando uma relação de reciprocidade entre elas (ALÓE et al., 2005; HALSON et al. 2017). Em ambas as vias, o NSQ possui papel relevante, atuando como um oscilador central seja no hipotálamo anterior quanto no *locus ceralus*, enviando sinais relevantes para suas atuações (ALÓE et al., 2005).

Compreende-se que o hábito de dormir e despertar depende de uma complexa rede interligada de forma sensorial, fisiológica e neurológica, com sistemas de retroalimentação bem definidos e que necessitam de atenção especial para garantir um bom funcionamento, beneficiando o bem-estar. O desprezo ou falta de cuidado com o sono pode promover consequências

negativas na saúde, ocasionando em doenças, cansaço e problemas crônicos se não tratados, dessa maneira compreender as características desse estado é fundamental para intervenções mais precisas e uma vida mais confortável.

2.2. Características do sono em atletas

Apesar do sono ter importância em diversos aspectos fisiológicos, cognitivos e fatores associados à qualidade de vida, observa-se uma queda em sua duração ao longo dos anos na população em geral. Nos Estados Unidos, Ford et al. (2015) demonstrou que entre 1985 e 2012 a duração do sono da população em média caiu, assim como ocorreu um aumento do número de pessoas dormindo menos do que 6 horas.

Tendências de mudanças no comportamento do sono também pode ser observada no Brasil, no qual Araújo et al. (2022) avaliou que entre 2013 e 2019, o percentual de pessoas relatando problemas com o sono subiu de 28,9% para 35,1%. Mulheres, divorciados (as) e moradores de centros urbanos são os grupos mais sensíveis à problemas na hora de dormir, influenciados tanto por fatores sociais, como uma alta demanda doméstica para mulheres, quanto ambientais, como o barulho e a luminosidade vivida nos centros urbanos (ARAÚJO et al., 2022).

Atletas são outro grupo que aparentam estar suscetíveis a problemas no sono e oscilações ao longo dos anos, o que causa preocupação, considerando que o sono é essencial para a recuperação física e psicológica, determinantes para um bom desempenho desportivo (HALSON et al., 2017). Algumas evidências apontam que em geral, atletas de elite tendem a ter uma quantidade de sono menor do que o recomendado, assim como menor qualidade do sono (SWINBOURNE et al., 2015).

Leeder et al. (2012) comparou diferentes marcadores do sono de 46 atletas olímpicos britânicos e não atletas de gênero e idade semelhantes, utilizando actigrafia por 4 dias. Os resultados apontaram um tempo de sono médio de 6h55min em atletas, comparado às 7h11min em não atletas, assim como uma menor qualidade (eficiência do sono: 88,7 x 80,6), apesar de não ser considerada ruim.

Em estudo de Lastella et al. (2015) utilizando actigrafia, foi relatado que atletas de nível nacional e internacional australianos dormem em média 6h42min por noite, resultado que não se distancia do reportado por Leeder et al. (2012) e seguindo uma tendência da duração do sono menor do que 8 horas recomendadas para a população em geral (LASTELLA et al., 2015). Esse estudo também relatou que atletas de esportes individuais dormem aproximadamente 30 minutos menos do que esporte coletivos, apontando que diferentes modalidades podem influenciar a maneira de lidar com sono (LASTELLA et al, 2015).

Sargent et al. (2014a) também avaliou com actigrafia o sono de 70 atletas de elite australianos durante duas semanas de treinamento, demonstrando que 88% dormem menos do que 8 horas por noite e 60% dormem menos do que 7 horas, dando suporte aos achados de Leeder et al. (2012). O estudo também aprofundou a relação do sono e o cotidiano dos atletas, verificando que nos dias anteriores ao treinamento, o tempo na cama e de sono foram menores do que em dia de descanso.

Períodos de intensificação da carga de treino é outro aspecto que impacta o sono em atletas, como relatado por Sargent et al. (2014b), avaliando 7 nadadores de elite australianos em período de altas intensidades do treinamento por 14 dias. Os resultados apontaram um sono médio de 5,4 horas nos dias anteriores ao treinamento, enquanto em dias de descanso os valores aumentam para 7,3 horas. Mais uma vez esses resultados indicaram que períodos pré-treino, os atletas tendem a uma menor qualidade do sono do que períodos de descanso programado.

Essa ansiedade pré-treino também acaba existindo no período pré-competição, acontecimento que preocupa treinadores, considerando que uma perda de desempenho pode ocorrer. Erlacher et al. (2011) questionou os hábitos do sono de 632 atletas alemães, no qual 65,8% relataram baixa qualidade do sono nas noites pré-competição, enquanto 79,7% indicaram problemas para dormir, por conta da ansiedade e pensamento na competição.

Em outro levantamento, Juliff et al. (2014) utilizou questionários para avaliar problemas com o sono pré-competição e jogos importantes de 283 atletas australianos de elite. Nos resultados, 181 atletas (64%) afirmaram ter uma noite de sono prejudicada antes de eventos competitivos importantes, sendo

prevalente "problemas para adormecer" e "pensamentos sobre a competição". Apesar de afirmarem ter problemas com o sono, 46% responderam que isso não teria influência no seu desempenho competitivo, porém seria necessário testes objetivos de desempenho para avaliar se essa percepção estaria correta.

No estudo de Juliff et al. (2014) apesar de existir uma diferença na prevalência de problemas com o sono em esportes individuais e coletivos (71,2 x 61,4) não ocorreram diferenças estatísticas entre eles (p-valor: 0,158), achados que conflitam com os resultados de Lastella et al. (2015) e Erlacher et al. (2011), que relataram maiores dificuldades em esportes individuais. Essas contradições ainda necessitam de esclarecimento para entender se de fato há diferenças entre as características das modalidades no sono, definindo estratégias específicas para cada caso (JULIFF et al., 2014).

Estudos utilizando dados objetivos sobre a influência da pré-competição no sono também foram produzidos. Lastella et al. (2014) com actigrafia, relatou que a duração do sono de ciclistas de resistência foi menor na noite anterior da competição (6,5 horas) comparado ao sono cotidiano (7,4 horas). Já Chennaoui et al. (2016) avaliou biomarcadores e indicadores do sono com actigrafia em nadadores, durante uma competição de sete dias. Em seus resultados observou que nadadores com pior desempenho nas finais tiveram um tempo de sono, em média, maior do que os bem sucedidos. Esse resultado vem acompanhado de uma piora em diários do sono que avaliaram o humor desses atletas, indicando que instrumentos subjetivos podem avaliar uma piora da qualidade do sono em atletas durante períodos competitivos.

Os estudos apresentados nesse tópico demonstram que atletas em geral apresentam dificuldades em obter níveis recomendados de sono, assim como influências externas impactam a qualidade do sono desse grupo, refletindo no desempenho competitivo e consequentemente nos resultados obtidos. Apesar desses achados, ainda são necessários mais estudos descrevendo o sono de atletas e suas rotinas, considerando que estratégias de avaliação em geral não utilizam instrumentos padrão-ouro, por viabilidade e praticidade, assim como contradições de dados ainda serem observadas. Dessa forma, intervenções para educar os atletas na hora do sono poderão ser melhor avaliadas pela comissão e os próprios praticantes.

2.3. A privação do sono e o desempenho dos atletas

Considerando a importância do sono em atletas, compreender sua perda também se mostra necessária para uma leitura mais completa da influência desse estado no desempenho. Diversos estudos foram realizados pretendendo avaliar a influência da perda do sono no desempenho físico e psicológico de atletas, preferencialmente utilizando o protocolo de privação do sono. As intervenções em privação do sono podem ser divididas em dois tipos: a privação total do sono e privação parcial do sono (HALSON et al., 2017).

A privação total do sono é o termo utilizado para descrever períodos de vigília estendida, no qual indivíduos passam mais do que 24 horas sem dormir (HALSON et al., 2017). Já a privação parcial do sono, também chamado de restrição do sono, possui diferentes tipos, ocorrendo quando o indivíduo tem oportunidades para dormir, porém a duração é limitada comparado ao sono cotidiano (CRAVEN et al., 2022). A privação parcial pode acontecer de maneira precoce, quando o indivíduo é incentivado a ficar acordado e adormecer apenas mais tarde; pode acontecer de forma tardia, quando o indivíduo é acordado antes do horário cotidiano; também pode ocorrer de forma fragmentada, quando um ou mais estímulos intermitentes para despertar do sono são realizados (CRAVEN et al., 2022).

Tanto as características da restrição (parcial/total), o tipo (precoce, tardia ou fragmentada) e o horário dos testes (manhã ou tarde) impactam de diferentes maneiras na quantidade e na qualidade do sono, assim como na performance atlética (CRAVEN et al., 2022). Diversos estudos relataram a influência da privação do sono em diferentes testes de desempenho de força, potência aeróbica, potência anaeróbica e habilidades específicas do esporte (FULLAGAR et al., 2015) utilizando diferentes metodologias, como exercícios em diferentes períodos do dia, durações de privação do sono, prescrições de exercício além de diferentes populações (CRAVEN et al., 2022).

Apesar da diversidade de metodologias ser algo produtivo e benéfico, alguns autores consideram que há pouca definição e concordância nas estratégias de investigação, assim como métodos estatísticos pouco robustos para detalhar os resultados, prejudicando a qualidade das evidências e produzindo resultados contraditórios (WALSH et al., 2020).

No desempenho aeróbico, tanto estudos de privação total quanto parcial foram produzidos, com respostas específicas para cada tipo de intervenção. Oliver et al. (2009) relataram que a privação total do sono por 30 horas em praticantes recreacionais diminuiu a distância máxima percorrida em uma corrida em esteira com ritmo auto selecionado. Em outro estudo, Azboy et al. (2009) com corredores e jogadores de voleibol, a privação total do sono por 25-30 horas diminuiu o tempo para exaustão em jogadores de voleibol, avaliados pelo teste incremental em bicicleta. Apesar de evidências relatarem decréscimo no desempenho aeróbico pela privação total, os resultados não podem ser generalizados.

Racinais et al. (2004) realizando a privação total do sono por 38 horas em 22 indivíduos e testando seus desempenhos no *shuttle run* de Léger, não encontrou decréscimo no *score*, indicando a privação total pode ter impacto limitado em determinadas populações e avaliações. Porém é necessário considerar que diferentes metodologias expliquem as diferenças dos resultados encontrados.

A privação parcial do sono, considerada mais comum na rotina dos atletas, demonstrou resultados limitados no desempenho aeróbico, como evidenciou Mejri et al. (2014), não encontrando diminuição na distância percorrida no *YoYo intermittent recovery test lv.1*, após restrições no começo e fim da noite em 10 atletas de taekwondo. Mougin et al. (1991) também não verificou queda na intensidade máxima sustentada de ciclistas, no exercício sustentado em 75% do $VO_{2máx}$ seguido por teste incremental.

Entretanto, recentemente Chase et al. (2017) avaliou o efeito da privação parcial do sono no desempenho de ciclistas recreativos, após um dia de treinamento pesado. O grupo com sono restrito obteve um aumento no tempo do teste de 3 km contra-relógio no dia seguinte, indicando que após um dia de treino pesado, uma noite de sono ruim pode ser prejudicial ao desempenho no dia posterior. O estudo de Chase et al. (2017), porém, não encontrou diferenças significativas em variáveis fisiológicas, assim como na percepção subjetiva de esforço, dificultando a interpretação dos motivos da queda de desempenho no teste de 3km.

Em testes de desempenho anaeróbico, principalmente *Wingate*, tanto a privação total quanto parcial demonstrando efeitos em algumas variáveis.

Abdelmalek et al. (2013) verificou uma queda na potência pico e potência média, quando sono foi restrito 4,5 horas por uma noite, em 12 futebolistas. Em estudo com judocas, Souissi et al. (2013) também relatou queda na potência média no *Wingate*, após privação parcial do sono por dois dias, sendo 3 horas no início da noite em um dia e 3 no início da noite em outra. Variáveis fisiológicas não demonstraram diferenças significativas, porém a percepção subjetiva de esforço aumentou nesses testes. Esse aumento da percepção do esforço e queda nos indicadores de potência podem indicar fadiga neuromuscular, com possível queda de estimulação no drive central, entretanto ainda são necessárias mais evidências (FULLAGAR et al., 2015).

Poucos estudos foram realizados com atletas para privação total do sono e desempenho anaeróbico, demonstrando resultados limitados. Symons et al. (1988) aplicou 60 horas de privação total do sono em 11 voluntários, porém não ocorreu queda nos indicadores de potência, assim como Taheri et al. (2011) aplicou uma noite de privação do sono em 18 estudantes-atletas, sem mudanças na potência média e pico.

Em testes avaliando força muscular, resultados variados foram relatados. Reilly et al. (1994) verificou que 3 horas de restrição do sono por três dias em indivíduos saudáveis trouxe prejuízos no desempenho na rosca bíceps submáximo, porém não impactou o desempenho máximo. Os testes de supino reto, *leg press* e levantamento terra também foram negativamente influenciados nesse estudo. Segundo os autores, uma hipótese para um decréscimo no desempenho submáximo seria por decréscimo na motivação, considerando que o humor seria influenciado pela privação do sono, porém as influências neurológicas não podem ser descartadas.

Já Souissi et al. (2013), em estudo com judocas citado anteriormente, avaliou a contração máxima voluntária dos flexores de cotovelo e o teste de preensão manual, observando uma queda no desempenho de ambas, após restrição. HajSalem et al. (2013), entretanto, não observou queda no desempenho no teste de preensão manual em judocas, após privações tardias do sono e lutas da modalidade, contrariando resultados de Souissi et al. (2013). Diversas razões podem explicar diferenças de resultados, desde o momento do dia que os testes foram realizados pós-privação (manhã x tarde), quanto a

própria metodologia que realizou lutas simuladas no estudo de HajSalem et al. (2013).

Estudos sobre privações totais do sono e desempenho em força foram realizados, porém evidências com atletas são escassas. Skein et al. (2011), utilizando um protocolo de privação por 30 horas em 10 atletas de esportes coletivos, detectou prejuízos ao desempenho na contração voluntária máxima do quadríceps e na ativação voluntária. Em outros estudos envolvendo militares (BULBULIAN et al., 1996) e indivíduos saudáveis (TAKEUCHI et al., 1985), foram relatados decréscimos no torque pico da extensão e flexão do joelho, queda na força isocinética da extensão do joelho e diminuição na altura do salto vertical, após 30 e 64 horas de privação total, respectivamente.

Entretanto, Symons et al. (1988) não encontrou com 11 voluntários, queda no desempenho de diferentes variáveis de força (força isométrica máxima, torque médio, contração voluntária máxima, taxa de desenvolvimento de força), após 60 horas de privação total. Os achados, apesar de resultados contraditórios em alguns estudos, indicam que atividades submáximas de força são mais afetadas por restrições e privações do sono, apesar de mais evidências serem necessárias.

Habilidades específicas do esporte também foram estudadas após privação do sono. Edwards et al. (2009) avaliou o desempenho no lançamento de dardo após restrição do sono de 3-4 horas em 60 voluntários com diferentes níveis de experiências. Os resultados demonstraram uma maior variabilidade de pontuação, menor pontuação média e aumento de erros ao alvo. Reyner et al. (2013) avaliou a precisão na realização do saque em tenistas, realizando uma restrição precoce para o adormecimento, relatando uma queda no desempenho posteriormente.

Em estudo Sinnerton et al. (1992), oito nadadores tiveram o sono restrito por 2,5 horas em quatro noites, porém o tempo de volta na piscina não foi alterado, assim como alguns indicadores de força. Segundo Fullagar et al. (2015), atividades com envolvimento de habilidades motoras finas, como no caso do lançamento de dardo e do tênis, um maior esforço da dimensão cognitiva é necessário, estando mais sensíveis à privação parcial do sono, o que também pode explicar eventuais conflitos nos resultados de testes específicos de diferentes de modalidades.

A hipótese do aspecto cognitivo ser influenciado pela privação do sono tem respaldo por alguns estudos. Jarraya et al. (2013) realizou a privação do sono em goleiros de handebol por dois dias e verificou um aumento no tempo de reação assim como uma queda na atenção seletiva e constante avaliado pelo *Stroop test*. Grundgeiger et al. (2014) realizou a privação total do sono em 60 estudantes universitários e verificou uma queda no desempenho em dois testes de memória. Esses achados indicam que intervenções na hora de dormir, garantindo uma boa qualidade de sono, são pertinentes para atletas antes de competir, principalmente modalidades com alto nível de tomada de decisão (FULLAGAR et al., 2015).

Observa-se que a perda de sono e sua privação tem repercussão em diferentes capacidades físicas e cognitivas, podendo prejudicar o desempenho competitivo. Os treinadores e atletas devem estar atentos às particularidades que cada forma de perda de sono pode ter no organismo, definindo estratégias para evitá-las e quando não possível, definir ações para diminuir seus efeitos, como cochilos ao longo do dia.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização da pesquisa

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa analítica do tipo revisão, consistindo na avaliação crítica das pesquisas recentes sobre os efeitos da privação do sono no desempenho (THOMAS et al., 2012). Esse tipo de estudo, segundo THOMAS et al. (2012) envolve a análise, avaliação e integração da literatura publicada, levando a achados relevantes das pesquisas primárias realizadas até aquele momento.

3.2 Base de dados

Para a análise da literatura foi desenvolvida uma estratégia de busca dos artigos na base de dados PubMed, SPORTDiscus e na referência dos artigos selecionados (literatura cinzenta).

3.3 Seleção dos descritores

A estratégia de busca para a pesquisa dos artigos foi baseada nas variáveis “privação do sono” (variável independente), “desempenho endurance/habilidades específicas do esporte” (variável dependente) e “atletas” (população). Os termos utilizados para variável “privação do sono” foram “sleep deprivation”, “sleep restriction”, “partial sleep deprivation”, “total sleep deprivation” e “sleep loss”. Para a variáveis dependentes foram utilizados os termos “endurance performance”, “endurance”, “aerobic performance” “sport-specific skills”, “sport-specific performance”, “athletic performance” e “athletic ability”. Os respectivos descritores foram selecionados com base nas informações do MeSH e a Biblioteca Virtual de Saúde (BVS).

3.4. Procedimentos metodológicos para a busca dos artigos

Após a definição dos termos, realizamos as combinações nos instrumentos de busca das bases de dados com os descritores booleanos OR e AND, constituindo na seguinte estratégia: ((“sleep deprivation”) OR (“sleep restriction”) OR (“partial sleep restriction”) OR (“total sleep deprivation”) OR (“sleep loss”)) AND ((“endurance performance”) OR (“endurance”) OR (“aerobic

performance”) OR (“sport-specific skills”) OR (“sport-specific performance”) OR (“athletic performance”) OR (“athletic ability”)). As buscas foram filtradas com base em periódicos científicos de língua inglesa e avaliados por especialistas, retornando um total de 289 resultados. Após a leitura do título e resumo, foram escolhidos para análise e leitura na íntegra os estudos experimentais, com atletas profissionais, atletas estudantes ou não profissionais com alto nível de treinamento como participantes, além de estarem relacionados ao objetivo da pesquisa; e excluídos aqueles com participantes não envolvidos com práticas esportivas ou apenas fisicamente ativos, estudos envolvendo intervenções farmacológicas ou suplementação alimentar sem grupo placebo, artigos duplicados e aqueles que não foram considerados de acordo com o tema da revisão. Nos casos em que a leitura do título e resumo não fossem suficientes para incluir ou excluir a pesquisa, o texto foi lido na íntegra. Foram selecionados 26 artigos ao final desse processo para a leitura na íntegra, posteriormente excluindo 6 por envolverem esportistas recreativos de baixo desempenho e envolvidos com suplementação alimentar, 1 por teste clínico não específico da modalidade e 1 por ser estudo de caso. Após a realização da literatura cinzenta foram adicionados 4 artigos nas análises, sendo 3 relacionadas às habilidades específicas do esporte e um ao desempenho aeróbico. Ao final foram totalizados 22 estudos para análise dos resultados e discussão.

3.5. Aspectos éticos

Todas as referências das produções científicas utilizadas tiveram como base as normas da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), assim como a legitimidade das informações e preservação intelectual da autoria foram zeladas e respeitadas. Por se tratar de uma revisão e não utilizar seres humanos em sua coleta de dados, não se tornou necessária a submissão ao Comitê de Bioética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da UFPB.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Os estudos selecionados estão listados na Tabela 1, descrevendo o tipo de privação do sono utilizada, os participantes, o protocolo de avaliação do desempenho e o resultado nas variáveis avaliadas. Dividimos as análises em quatro tópicos para facilitar a visualização dos efeitos específicos da privação parcial e total do sono no desempenho das variáveis aeróbicas/*endurance* e habilidades específicas dos esportes. Vale ressaltar que os estudos listados buscaram envolver apenas atletas profissionais ou não profissionais com alto desempenho, restringindo diversos estudos clássicos, já que em sua maioria envolvem apenas sujeitos fisicamente ativos sem descrever a prática semanal dos mesmos.

Tabela 1 – Estudos examinando o efeito da privação do sono no desempenho aeróbico/*endurance* e habilidades específicas do esporte

Autores (ano)	Sujeitos	Intervenção	Protocolo utilizado	Variáveis avaliadas e resultados
Desempenho Aeróbico / <i>Endurance</i>				
Spencer et al. (2019a)	9 atletas masculinos de triathlon e ciclismo	3 noites consecutivas de privação parcial (<30% do sono cotidiano)	Desempenho contrarrelógio (60 min) em bicicleta ergométrica com ritmo autodeterminado em dias consecutivos	Comparado com outras condições e desempenho anterior: Tempo contra-relógio (↑); PSE (-)
Spencer et al. (2019b)	13 atletas masculinos de triathlon e ciclismo	Privação total do sono	Desempenho contrarrelógio (60 min) em bicicleta ergométrica com ritmo autodeterminado; variáveis fisiológicas e subjetivas.	Tempo contra-relógio (↑); PSE (-); PSE/Freq. Cardíaca (↑); Freq. Cardíaca Pico (↓); Freq. Cardíaca Média (↓); Potência Média (↓);
Ciaran et al. (2017)	11 atletas masculinos	Privação total do sono (24 horas)	Hoff Test e YoYo intermittent recovery test level 1 (YoYo IR1)	Comparado com condições normais e suplementados: Distância máxima percorrida Hoff Test e YoYo IR1 (-);
Mougin et al. (2001)	8 atletas masculinos de endurance	Privação parcial do sono por duas noites (precoce e tardia)	30 min em bicicleta estacionária à 75% do VO_{2max} , seguido por carga de trabalho incremental até exaustão.	Comparado a outras condições: Taxa máxima de trabalho (↓)
Daaloul et al. (2019)	13 karatekas masculinos nível nacional	Privação parcial tardia do sono (4 horas)	Karate specific-test (KST)	Comparado a outras condições: Tempo até exaustão no KST (↓)

Autores (ano)	Sujeitos	Intervenção	Protocolo utilizado	Variáveis avaliadas e resultados
Mougin et al. (1991)	7 Ciclistas masculinos	Privação parcial do sono (3 horas)	20 min em bicicleta estacionária à 75% do VO_{2max} , seguido por carga de trabalho incremental (10W cada 30s) até exaustão.	Taxa máxima de trabalho (-); Freq. Cardíaca Média ($\uparrow$); Consumo pico de O_2 ($\downarrow$); Consumo de O_2 durante atividade (-); Ventilação ($\uparrow$); Lactato Sanguíneo ($\uparrow$)
Temesi et al. (2013)	12 atletas masculinos de resistência	Privação total do sono por uma noite	Bicicleta ergométrica intensidade submáx. (50-65% potência máxima aeróbica (PMA)) por 40 minutos e Teste até exaustão começando com 65% PMA e 5% de aumento a cada 5 minutos.	Comparado a outras condições: Tempo até exaustão ($\downarrow$); PSE no tempo até exaustão (-); PSE no submáx. ($\uparrow$); Freq. Cardíaca média no submáx. (-); Freq. Cardíaca no tempo até exaustão ($\downarrow$)
Mejri et al. (2014)	10 atletas masculinos taekwondo	Privação parcial do sono precoce ou tardia (4 horas)	<i>Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1</i> ; variáveis fisiológicas e subjetivas	Comparado a outras condições: Distância total percorrida (-); Freq. cardíaca pico (-); Lactato plasmático (-); PSE (-)
Mejri et al. (2016)	10 atletas masculinos taekwondo	Privação parcial do sono precoce ou tardia (4 horas)	<i>Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1</i> ; variáveis fisiológicas e subjetivas	Comparado a outras condições: Distância total percorrida (-); Freq. cardíaca pico (-); Concentração de lactato plasmático (-); PSE (-)
Skein et al. (2011)	10 atletas masculinos de esportes coletivos	Privação Total do sono (30 hrs)	Corrida intervalada com <i>sprints</i> por 50 min. com ritmo autodeterminado <i>shuttle-run</i> no campo sintético, buscando maior distância possível; variáveis fisiológicas	Distância total percorrida (-); Distância percorrida nos 10 min. finais e iniciais ($\downarrow$); Glicogênio ($\downarrow$); Freq. Cardíaca Média ($\downarrow$); Freq. Cardíaca Pico (-).
Rae et al. (2017)	16 ciclistas masculinos treinados	Privação parcial do sono (4hrs) após sessão de treino HIIT (18x1min na Potência Pico)	Potência pico por teste de exaustão (20 W/min até exaustão ou não manter 70 rpm); variáveis fisiológicas.	Potência pico absoluta ($\downarrow$) e relativa ($\downarrow$); Freq. Cardíaca máx. ($\downarrow$) VO_{2max} (-); taxa de trocas respiratórias (-)
Soussi et al. (2020)	20 corredores masculinos	Privação parcial do sono (<4 hrs)	Teste de corrida 12 minutos em pista; variáveis fisiológicas e subjetivas	Comparado a outras condições: Velocidade da corrida ($\downarrow$); Distância da corrida ($\downarrow$); Freq. Cardíaca média ($\downarrow$); Consumo O_2 ($\downarrow$); Ventilação por minuto ($\downarrow$); Lactato (-); PSE ($\uparrow$)

Autores (ano)	Sujeitos	Intervenção	Protocolo utilizado	Variáveis avaliadas e resultados
Mamiya et al. (2021)	11 atletas masculinos	Privação parcial precoce do sono (restrição de 60% do sono cotidiano) após dia de treinamento	Teste submáximo de 20 min. em 75% VO _{2máx} ; Teste até exaustão em 85% VO _{2máx} ; variáveis fisiológicas e subjetivas	Comparado a outras condições: Tempo até exaustão (↓); Consumo de O ₂ (-); Saída de CO ₂ (↑); Freq. Cardíaca média (-); VO _{2max} (-); taxa de trocas respiratórias (↑); Ventilação por minuto (-); PSE (-)
Habilidades específicas do Esporte				
Filipas et al. (2021)	19 jogadores masculino de basquete	Privação parcial do sono (<5hrs)	60 arremessos livres	Comparado a outras condições: N° de acertos (↓)
Blumert et al. (2007)	9 levantadores de peso colegiais masculinos	Privação total do sono (24hrs)	Séries de Snatches, Clean and jerk e Front Squat	Comparado a outras condições: Volume da sessão (-); Intensidade da sessão (-) e 1RM (-)
Pallesen et al. (2017)	19 jogadores juniores masculinos de futebol	Privação total do sono (24 horas)	Testes de embaixadas; drible; controle de bola; chutes contínuos	Testes de embaixada (-); drible (-); controle de bola (-); chutes contínuos (↓)
Nishida et al. (2022)	11 golfistas masculinos	Privação parcial tardia do sono de 4-5 horas	Teste de <i>putting</i> (10 tentativas) às 7, 11 e 15 horas.	Desalinhamento lateral (↑) e distância (↑).
Vitale et al. (2021)	12 jovens jogadores masculinos de tênis	Privação parcial do sono (<5 horas por noite)	40 saques ambidestros; 30 forehands/backhands	Comparado a outras condições: Precisão do saque (↓) Precisão <i>forehand</i> (↓) e <i>backhand</i> (↓)

Autores (ano)	Sujeitos	Intervenção	Protocolo utilizado	Variáveis avaliadas e resultados
Reyner et al. (2013)	28 tenistas (14 homens e 14 mulheres)	Privação parcial do sono (2 - 2,5 horas por noite)	40 saques em um alvo	Comparado a outras condições: - Nº de acertos (↓)
Hefzollesan et al. (2013)	22 jogadores estudantes de futebol	Privação Total do Sono (36 horas)	Teste de Drible Mohr Christine	Tempo para completar o circuito (↑)
Hefzollesan et al. (2012)	18 jogadores estudantes de futebol	Privação Total do Sono (36 horas)	Teste de Chute e Teste de Passe Mohr Christine	Nº acertos chutes (↓) e passes (↓)
Cook et al. (2011)	10 atletas masculinos de rugby	Privação parcial do sono (3-5 horas por noite)	Teste de habilidade do passe no rugby	Comparado a outras condições: Precisão passe dominante (↓) Precisão passe não-dominante (↓)

PSE: Percepção Subjetiva de Esforço; $VO_{2máx}$: Consumo Máximo de Oxigênio; 1RM: Uma Repetição Máxima; HIIT: Treinamento intervalado de alta intensidade

4.1. Privação parcial do sono e o desempenho *endurance* e aeróbico

As pesquisas selecionadas evidenciam que a privação parcial do sono tem impacto em diferentes variáveis do desempenho em atletas, principalmente em ambientes mais laboratoriais e clínicos. Em avaliações envolvendo testes de campo, variáveis do desempenho aeróbico aparentam ter prejuízos principalmente no período após o meio-dia. Mejri et al. (2013) utilizou o *YoYo intermittent recovery test level 1* em 10 lutadores de taekwondo sob três condições experimentais (privação parcial precoce, tardia e sono normal) para verificar se ocorreram diferenças na distância total percorrida e variáveis fisiológicas, porém os resultados não demonstraram diferenças significativas. Entretanto, os mesmos autores realizaram outro estudo (MEJRI et al., 2016) com 10 lutadores de taekwondo privados parcialmente do sono em condições semelhantes com a pesquisa anterior, realizaram o YoYo IR1 no início da noite do dia seguinte, diferentemente da primeira pesquisa que realizou avaliação pela manhã.

Os resultados de Mejri et al. (2016) relataram uma queda na distância total percorrida quando privados parcialmente do sono, com decréscimo maior nos privados do sono tardiamente. Esses resultados indicam que o desempenho físico pode sofrer prejuízos mais acentuados da privação do sono quando o esforço físico for realizado mais tarde ao longo de um dia. Isso pode ocorrer em consequência de um desgaste ou estresse acumulado ao longo do dia. Também foi registrado um menor acúmulo de lactato no grupo privado tardiamente e nenhuma diferença significativa na PSE e frequência cardíaca pico entre as diferentes condições.

Em outro estudo envolvendo testes de campo, Souissi et al. (2020) avaliou o desempenho no teste de corrida de 12 minutos em pista após privação parcial do sono em 20 corredores, relatando oscilações negativas na distância total percorrida por quem estava com o sono restringido. Além da distância, a velocidade média foi significativamente menor nos minutos 4, 6, 8 e 12, indicando que o *pace* pode ser influenciado por noites prejudicadas do sono. O estudo de Souissi et al. também realizou seus testes no período da tarde, reforçando a hipótese de Mejri et al. (2016).

As variáveis fisiológicas também foram influenciadas pela privação do sono no estudo de Souissi et al. (2020), com menor frequência cardíaca média, consumo de O₂ e ventilação por minuto quando comparado ao grupo controle. A Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) obteve diferenças significativas entre grupos, no estudo de Souissi et al. (2020), diferentemente dos achados de Mejri et al. (2013) e Mejri et al. (2016) que não relatou diferenças. Os valores de lactato sanguíneo não tiveram diferenças significativas entre grupos, concordando com Mejri et al. (2013) mas contradizendo Mejri et al. (2016).

Alguns fatores podem ser supostos para explicar contradições nos resultados, sendo uma a especificidade dos testes. O estudo de Souissi et al. (2020) utilizou o teste de 12 minutos para avaliar o desempenho, prática semelhante ao cotidiano da amostra, composta por corredores, enquanto Mejri et al. (2013) e Mejri et al. (2016) utilizaram um teste de corrida intermitente. A prática de corridas de alta intensidade por médias ou longa distâncias não é tão comum na rotina de lutadores que realizam ações de alta intensidade por períodos curtos de tempo e isso pode limitar a motivação no teste de esforço máximo e consequentemente no desempenho.

Em outro estudo com testes de campo, Daaloul et al. (2019) utilizou *Karate Specific Test* (KST), específico para avaliar o desempenho aeróbico no karatê, após privar parcialmente o sono de caratecas e avaliando o tempo até exaustão. Foi demonstrado um desempenho menor na condição de privação do sono comparado ao sono normal, com cochilo ou sono privado com cochilo. A vantagem desse estudo é a utilização de um teste de esforço específico para avaliar desempenho aeróbico na modalidade, diferente do estudo de Meiri et al. (2013) e Mejri et al. (2016). Isso pode dar amparo à hipótese que avaliações não-específicas podem limitar a análise da privação do sono no desempenho de cada modalidade. Convém considerar que o estudo de Daaloul et al. (2019) também realizou os testes no período da tarde, novamente apoiando os achados de Mejri et al. (2016).

É interessante considerar que no estudo de Daaloul et al. (2019), a privação do sono foi comparada com grupos que realizaram cochilos e relatou diferenças vantajosas significativamente no tempo até exaustão no KST, mas também em análises subjetivas e cognitivas, indicando que essa estratégia diminua o impacto da privação parcial do sono no organismo de atletas.

As pesquisas envolvendo ambientais laboratoriais e a privação parcial do sono demonstrou repercussão deletéria em algumas variáveis do desempenho *endurance/aeróbico* em atletas. Evidências relatam queda do tempo até exaustão em bicicletas ergométricas (MAMIYA et al., 2021), aumento no tempo contrarrelógio (SPENCER et al., 2019a) e queda na taxa máxima de trabalho e potência de saída (SPENCER et al., 2019a; MOUGIN et al., 2001; RAE et al., 2017).

Avaliando o tempo contrarrelógio em alguns testes, Spencer et al. (2019a) privou parcialmente o sono de 9 atletas de *endurance* ao longo de três dias, sendo submetidos a testes contrarrelógio em bicicleta ergométrica diariamente. Os dados apresentaram um aumento diário no tempo para concluir o teste, assim como maior variabilidade nos tempos comparados ao sono normal e sono estendido. Já a potência média de saída teve um decréscimo ao longo dos dias, concordando com a piora do tempo contrarrelógio. A PSE ao longo dos dias não foi alterada no estudo de Spencer et al. (2019a), apesar do decréscimo em outras variáveis.

Além de Spencer et al. (2019a), Mougin et al. (2001) verificou uma menor taxa máxima de trabalho na bicicleta ergométrica em ciclistas após privação tardia ou precoce do sono comparado à condição controle ou medicamentado. Em outro estudo do mesmo autor (MOUGIN et al., 1991) com 7 ciclistas, não foram encontradas diferenças significativas na taxa máxima de trabalho entre os privados de sono e a condição controle e medicamentado.

Variáveis fisiológicas demonstraram resultados variados de acordo com o protocolo de exercício utilizado, além do método estatístico utilizado para avaliar. Mougin et al. (1991) em protocolo submáximo, seguido por teste até exaustão relatou aumentos na freq. cardíaca média, queda no consumo do O₂ durante a atividade, aumento da ventilação e aumentos no lactato sanguíneo. Esses achados vão de encontro com Souissi et al. (2020) que relatou queda na freq. cardíaca média, no consumo de O₂ durante a atividade e na ventilação por minuto. Essas diferenças podem ser explicadas pelo ambiente onde cada estudo foi realizado, no qual Mougin et al. (1991) utilizou ambiente controlado em laboratório e Souissi et al. (2020) uma pista de atletismo.

Dois estudos avaliaram as consequências da utilização da privação parcial do sono após um dia de exercício. Rae et al. (2017) realizaram uma sessão de

treinamento intervalado de alta intensidade (18x1min no pico de potência com 2min de descanso ativo entre séries) em uma amostra de 16 ciclistas, seguido por uma noite de privação parcial do sono e avaliação do pico de potência absoluta e relativa no dia seguinte. Houve uma queda na potência pico absoluta e relativa comparado ao dia anterior em privados do sono, comparado à condição controle, indicando que a privação prejudica a restauração física dos atletas para o dia seguinte.

Mamiya et al. (2021) realizou uma sessão de treinamento consistindo em corrida contínua em atletas por 90 min. à 75% do $VO_{2\text{máx}}$ seguido por 10x10 *drop jumps*. Os pesquisadores dividiram os atletas em sono parcialmente privado (40% do cotidiano) e a condição controle, comparando os resultados no dia seguinte. Avaliaram o tempo até exaustão e o desempenho fisiológico durante 20 min. de corrida à 75% do $VO_{2\text{máx}}$. O tempo até exaustão caiu significativamente em quem estava privado do sono, enquanto no teste submáximo as variáveis fisiológicas só demonstraram diferenças na relação de trocas respiratórias e na taxa de saída de CO_2 .

Os estudos de Rae et al. (2017) e Mamiya et al. (2021) demonstram que uma boa noite de sono é essencial para recuperação de variáveis aeróbicas no dia seguinte ao treinamento, o que pode ser importante para diversas modalidades, principalmente aquelas cuja competição ocorre em dias consecutivos e necessita de um bom desempenho aeróbico como natação, futsal e basquete. Outra observação é a diferença de horário dos testes de Rae et al. (2017) (início da noite) e Mamiya et al. (2021) (manhã), confrontando a hipótese de desempenho afetado apenas na parte da tarde, sendo necessários estudos mais específicos sobre esse fenômeno.

Compreende-se que a privação do sono tem influência no desempenho aeróbico/*endurance* de atletas, especialmente nos testes contrarrelógio, distância máxima percorrida, *pace* e tempo até exaustão, assim como em variáveis fisiológicas associados à essa capacidade. A PSE é aparentemente pouco sensível em esforços máximos, porém demonstra ser influenciada em esforços submáximo.

É evidente que após um dia de treinamento, o desempenho físico é consideravelmente influenciado por um sono parcialmente privado e algumas medidas que podem ser tomadas para diminuir o efeito, como o caso do cochilo

diurno. Ainda carece de pesquisas avaliando o desempenho pré e pós-privação parcial do sono, tendo em conta que a maioria dos estudos realizam apenas a comparação com outras condições, restringindo análises sobre a oscilação do desempenho por determinado tempo.

4.2. Privação total do sono e o desempenho em *endurance* e aeróbico

Poucos estudos avaliaram a privação total do sono em atletas, provavelmente pela maior dificuldade de permanecer mais do que 24 horas acordado, principalmente na rotina de atletas, comparado à restrição parcial (WALSH et al., 2020). Todavia, tanto estudos envolvendo testes de campo quanto em laboratórios foram realizados, demonstrando a implicação desse fenômeno no desempenho aeróbico/*endurance*.

Dois estudos foram realizados envolvendo teste de campo. Ciaran et al. (2017) avaliou 11 atletas amadores competitivos, sob três condições separadas por uma semana (privação total do sono com placebo, privação + suplementação, sono normal). Os pesquisadores realizaram dois testes de campo aeróbicos (Hoff test e o YoYo IR1) no período da manhã, para avaliar os efeitos das intervenções nas variáveis hormonais e fisiológicas. Quem estava privado do sono não apresentou diferenças significativas na distância total percorrida, comparado a outras condições, no Hoff test nem no YoYo IR1.

Skein et al. (2011) avaliou os efeitos da privação total do sono no *pace* de 11 atletas e variáveis metabólicas e fisiológicas. Após a privação, os sujeitos realizaram um protocolo de corridas intermitentes de alta intensidade em formato *shuttle-run* por 50 min. com ritmo autodeterminado, permitido 1 min. de descanso a cada 10 min. A distância total percorrida e a média do tempo de cada 10 minutos foram mensuradas para verificar o desempenho aeróbico e de *pace*. Não foram encontradas diferenças significativas na distância total percorrida e nem nas atividades submáximas que avaliam o *pace*, entre a condição controle e em diferentes dias. Porém, a distância nos 10 minutos finais foi estatisticamente menor para quem estava privado do sono comparado aos não privados.

Nesse estudo, a frequência cardíaca média e a PSE também não tiveram diferenças entre condições. Os níveis de glicogênio diminuíram em todos os grupos, porém um dos grupos privados do sono teve redução significativa

comparado aos outros. Os resultados sugerem uma maior atenção aos aspectos nutricionais em estados totais de privação do sono assim como um desgaste acumulado em esforços de longa duração com média e alta intensidade.

Outros dois estudos avaliaram, em ambientes mais controlados, a repercussão da privação total do sono no desempenho aeróbico/*endurance*. Temesi et al. (2013) avaliou o desempenho em testes submáximos e incrementais até a exaustão após privação do sono em ciclistas. Na comparação entre quem estava com privação do sono e o controle, o tempo até exaustão foi menor nos restringidos e a PSE foi significativamente maior nos esforços submáximos.

No tempo até exaustão a PSE não apresentou diferenças entre grupos, enquanto a frequência cardíaca média também não demonstrou diferenças no desempenho submáximo. Outro aspecto é a frequência cardíaca no tempo até exaustão, sendo maior em média no grupo controle do que no privado do sono. Isso pode significar que o grupo privado do sono tenha dificuldades em alcançar altos níveis de esforços, porém ainda são necessárias mais evidências sobre o tema.

Spencer et al. (2019b) realizou a privação total do sono em atletas de *triathlon* e ciclismo, avaliando as respostas fisiológicas e desempenho comparado a uma condição controle e entre dias. Os protocolos de avaliação utilizados foram o desempenho contrarrelógio e exercício submáximo na bicicleta ergométrica. Os resultados relataram que o desempenho contrarrelógio do grupo experimental foi menor do que o grupo controle e comparado ao dia próprio desempenho no dia anterior. Os valores da potência média, frequência cardíaca média e frequência cardíaca pico também seguiram tendência semelhante.

A vantagem do estudo de Spencer et al. (2019b) é a comparação com uma condição controle, mas também com o próprio desempenho no dia anterior, permitindo interpretar a oscilação diária frente à privação do sono no desempenho. Esse estudo concorda com os achados de Skein et al. (2011) e Temesi et al. (2013) sobre a PSE não variar após a privação do sono em esforços que necessitem de uma maior eficiência no tempo. Apesar disso, a PSE parece ser sensível a esforços submáximos, quando o sono é completamente privado.

Os estudos envolvendo privação total do sono demonstraram influenciar o desempenho, principalmente em ambiente mais controlados e realizados em laboratórios, porém em testes de campo as evidências ainda são insuficientes para generalizar as conclusões. A privação total é algo pouco comum na rotina dos atletas, segundo alguns autores, porém ainda se demonstra necessário evidências para entender como esse fenômeno afeta o desempenho.

4.3. Privação parcial do sono e habilidades específicas do esporte

O impacto da privação parcial do sono foi relatado nas habilidades específicas do esporte, particularmente no basquete (FILIPAS et al., 2021), golfe (NISHIDA et al., 2022), tênis (REYNER et al., 2013; VITALE et al., 2021) e rugby (COOK et al., 2011).

Filipas et al. (2021) avaliou a influência da privação parcial de até 5 horas no desempenho de jogadores de basquete em 60 tiros livres consecutivos e comparou com resultados de um grupo controle, grupo fadiga mental e grupo fadiga mental + privação parcial do sono. Os resultados demonstraram melhor desempenho do grupo controle comparado aos outros grupos, porém o grupo privado do sono teve resultados semelhantes aos grupos fadigados mentalmente e fadigados mentalmente + privação do sono.

Pode-se interpretar dessa pesquisa que tanto a privação do sono quanto a fadiga mental impactam negativamente na performance do tiro livre, porém a fadiga mental combinada com a privação do sono não demonstra efeitos potencializados. Seria interessante estudos comparando a variação dos resultados pré e pós privação do sono, já que a comparação dos grupos isoladamente restringe uma análise mais ampla. Esses resultados podem sugerir que a fadiga mental tem o mesmo impacto que a privação parcial do sono, porém é necessário estudos para comprovar essa hipótese.

Em estudo de Cook et al. (2011), jogadores de elite do rugby tiveram o sono parcialmente restrito e comparados a condições utilizando suplementação. O objetivo do estudo era verificar se o desempenho dos jogadores era prejudicado em um teste de habilidade do passe no rugby. Os resultados demonstraram que o sono restrito teve performance significativamente menor que a condição não-privada do sono, tanto no desempenho do lado dominante, quanto no não-dominante.

O estudo de Cook et al. (2011) também avaliou a performance do sono privado + suplementação aguda de cafeína comparado a condições normais, relatando uma melhoria considerável no desempenho do teste. Esse estudo demonstra que a precisão de atletas do rugby é prejudicada em um teste específico da modalidade envolvido com precisão e que a suplementação de cafeína pode reduzir os efeitos do sono prejudicado no desempenho.

Nishida et al. (2022) estudou o desempenho no *putting* de golfistas após privação parcial do sono, ao longo de um dia. Os golfistas realizaram 10 tentativas consecutivas às 7 da manhã, 11 da manhã e 15 da tarde, avaliando o desalinhamento lateral e de distância. O desalinhamento lateral, foi maior em todos os horários para quem estava privado do sono, enquanto o desalinhamento em distância foi um pouco maior no grupo privado do sono, mas teve pouca variação entre os horários.

Em estudo com jovens tenistas, Vitale et al. (2021) examinou as consequências da privação parcial (<5 horas na noite) na precisão do saque ambidestro e nas ações de *backhand* e *forehand*, comparado ao grupo com sono normal. O grupo com sono privado teve desempenho inferior em todos os testes envolvidos com a precisão, demonstrando que a privação do sono pode ser consideravelmente prejudicial para o desempenho de tenistas.

Esses achados sobre queda no desempenho do saque concordam com achados de Reyner et al. (2013), que privou parcialmente o sono de tenistas e relatou uma menor precisão no saque comparado a um grupo controle. Reyner et al. também verificou que o grupo privado do sono teve desempenho um pouco menor que um grupo privado com suplementação de cafeína, indicando novamente que essa medida pode diminuir os efeitos da privação.

É interessante observar que os dois estudos envolveram tenistas com idades e gêneros diferentes, dando fortes indícios que as habilidades no tênis podem sofrer considerável influência da privação do sono. Observa-se que os outros estudos citados envolveram ações que necessitam de precisão e concentração elevadas, fortalecendo o entendimento que nas habilidades específicas das modalidades, o desempenho é consideravelmente prejudicado.

4.4. Privação total do sono e habilidades específicas do esporte

Poucos estudos foram listados observando os efeitos da privação total do sono nas habilidades específicas das modalidades, restringindo-se apenas ao futebol (PALLESEN et al., 2017; HEFZOLLESAN et al. 2013; HEFZOLLESAN et al. 2012) e levantamento de peso (BLUMERT et al., 2007).

Heffzollesan et al. (2012) e Heffzollesan et al. (2013) realizaram estudos com jogadores de futebol universitários privados do sono por 36 horas, avaliando o desempenho nos teste de passe, chute e drible de Mohr Christine, antes e depois da privação. As três habilidades tiveram um decréscimo considerável no desempenho, com queda mais evidente na precisão do chute; o teste de drible tanto na realização horária como anti-horária teve prejuízos no desempenho.

A queda na precisão do chute é preocupante, considerando que o momento da finalização é determinante para vencer, enquanto no passe pode ser determinante em ações de contra-ataque, tanto cedendo oportunidades ao adversário quanto impedindo um avanço da própria equipe.

Pallesen et al. (2017) também estudou algumas habilidades específicas do esporte após privação total do sono no futebol. 19 atletas vivenciaram duas condições: uma noite privada totalmente do sono e outra normal, e tiveram seus desempenhos no teste de malabarismo (embaixada) com a bola, drible, controle da bola e chutes contínuos, comparados. Os testes, realizados no período da manhã, não demonstraram diferenças significativas na maioria dos resultados, apenas no chute contínuo. Isso pode ocorrer por que esse era o único teste que requeria um maior nível de precisão, o que pode concordar com os achados em outras modalidades.

O estudo de Pallesen et al. (2017) contraria o achado de Heffzollesan et al. (2013), que verificou um aumento no tempo em testes de drible pós-privação do sono, apesar dos dois testes serem diferentes. Os estudos de Heffzollesan et al. não relataram o horário que os testes foram realizados, dificultando realizar comparações das situações e interpretar com mais profundidade

Blumbert et al. (2007) avaliou o desempenho em uma sessão de levantamento de peso em duas condições: sono totalmente privado e sono normal. A sessão de treinamento envolvia a realização dos exercícios *Snatch*, *Clean and Jerk* e Agachamento Frontal, pelo período da manhã, avaliando o

volume da sessão, a intensidade e o teste de uma repetição máxima. Não foram encontradas diferenças significativas entre as condições. As razões para esse desempenho não ser afetado são controversas, porém pode acontecer em razão do esforço durar pouco tempo, demandando menos esforço da capacidade cognitiva.

4.5. Considerações sobre os estudos

Os estudos analisados demonstram que tanto a privação parcial do sono quanto a total influenciam na rotina de atletas, especialmente em esforços mais longos, como no tempo até exaustão, contrarrelógio e submáximos de longa duração. As habilidades específicas do esporte também demonstraram sofrer influência dos diferentes tipos de privação do sono, ressaltando principalmente os testes que necessitam de um componente de precisão. Isso concorda com a entendimento proposto por Fullagar et al. (2015), afirmando que práticas de demandem uma maior dimensão cognitiva provavelmente terão uma queda no desempenho.

Variáveis fisiológicas também foram influenciadas pela privação do sono, entretanto suas respostas ainda são sensíveis a diferentes tipos de protocolos e métodos estatísticos de análise. A PSE é uma variável que parece sofrer mais influência em testes submáximos do que máximos ou de alto esforço.

Os estudos ainda precisam avançar na análise da repercussão da privação do sono em testes pré e pós privação do sono e comparar seus resultados, considerando que muitos estudos apenas realizam a comparação com outros grupos e condições, limitam a interpretação a partir de linhas de base, permitindo compreender o tamanho do efeito da privação de maneira longitudinal.

Ainda se torna necessário estudos comparando se os horários de testagem influenciam de fato nos resultados das pesquisas, tendo em conta que estudos realizados no período matutino também demonstram decréscimo no desempenho, enquanto algumas no vespertino não apresentam piora, contrariando as hipóteses e pesquisas citadas anteriormente.

O tamanho da amostra nos estudos ainda é pequeno, muitas vezes não ultrapassando 20 atletas, o que limita a robustez dos resultados pesquisados. Ainda sobre a amostra, surpreende negativamente os estudos serem compostos predominantemente por homens (aproximadamente 260 comparado à 14

mulheres). Estudos futuros precisam considerar essa população em seus participantes, considerando que acabam limitando a extrapolação dos resultados. Sugere-se também estudos com paratletas no futuro, apesar de não serem população alvo nesse estudo, não tomamos conhecimento de nenhum estudo de privação do sono envolvendo esse grupo, além de estudos descrevendo o sono desses atletas também são limitados.

5 CONCLUSÕES

A privação do sono é fator limitante em diversas variáveis do desempenho aeróbico e de *endurance*, principalmente em esforços que requerem alta intensidade e longas durações submáximas. Em habilidades específicas do esporte, fica evidente que atividades dependentes da precisão e cognição são influenciadas negativamente. Algumas medidas parecem inibir os efeitos da privação, como suplementação de cafeína e cochilos diurnos, porém mais estudos são necessários. Há avanços na metodologia dos estudos sobre privação do sono no desempenho, entretanto ainda são necessários estudos com amostras maiores, além de estudos mais longitudinais para apoiar achados de comparação com outras condições e grupos. Para o futuro, estudos envolvendo mulheres ainda são bastante limitados comparados à homens, limitando a extrapolação dos resultados; estudos com paratletas também são sugeridos, por não termos conhecimento de estudos envolvendo privação do sono e esse grupo.

REFERÊNCIAS

ABEDELMALEK, Salma et al. Effect of time of day and partial sleep deprivation on plasma concentrations of IL-6 during a short-term maximal performance. **European Journal of Applied Physiology**, 2013.

ALÓE, Flávio et al. Mecanismos do ciclo sono-vigília. **Rev Bras Psiquiatr.**, 2005.

ARAÚJO, Fabíola S. et al. Fatores associados aos problemas de sono e ao uso de medicação para dormir em brasileiros. **Rev Saude Publica**, 2022.

AZBOY, O. et al. Effects of sleep deprivation on cardiorespiratory functions of the runners and volleyball players during rest and exercise. **Acta physiologica Hungarica**, 2009.

BLUMBERG, Mark S. et al. What is REM Sleep? **Current biology**, 2020.

BLUMERT, Peter A. et al. The Acute Effects of Twenty-Four Hours of Sleep Loss on the Performance of National Caliber Male Collegiate Weightlifters. **Journal of strength and conditioning research**, 2007.

BULBULIAN, R. et al. The effect of sleep deprivation and exercise load on isokinetic leg strength and endurance. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, 1996.

CHASE, John D. et al. One Night of Sleep Restriction Following Heavy Exercise Impairs 3-km Cycling Time Trial Performance in the Morning. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, 2017.

CHENNAOUI, Mounir et al. Stress Biomarkers, Mood States, and Sleep during a Major Competition: “Success” and “Failure” Athlete’s Profile of High-Level Swimmers. **Frontiers in physiology**, 2016.

CIARAN, DONALD M. Acute Effects of 24-h Sleep Deprivation on Salivary Cortisol and Testosterone Concentrations and Testosterone to Cortisol Ratio Following Supplementation with Caffeine or Placebo. **International journal of exercise science**, 2017.

CLAUSTRAT, Bruno et al. Melatonin: Physiological effects in humans. **Neurochirurgie**, 2015.

COOK, Christian et al. Skill execution and sleep deprivation: effects of acute caffeine or creatine supplementation - a randomized placebo-controlled trial. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2011.

CRAVEN, Jonathan et al. Effects of Acute Sleep Loss on Physical Performance: A Systematic and Meta-Analytical Review. **Sports Medicine**, 2022.

CURI, Rui; PROCOPIO, Joaquim. **Fisiologia Básica**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Grupo GEN, 2017.

DAALOUL, Houda et al. Effects of napping on alertness, cognitive, and physical outcomes of karate athletes. **Medicine and science in sports and exercise**, 2019.

EDWARDS, Benjamin J. et al. Effects of one night of partial sleep deprivation upon diurnal rhythms of accuracy and consistency in throwing darts. **Chronobiology international**, 2009

ERLACHER, Daniel et al. Sleep habits in German athletes before important competitions or games. **Journal of Sports Sciences**, 2011.

FILIPAS, Luca et al. Single and Combined Effect of Acute Sleep Restriction and Mental Fatigue on Basketball Free-Throw Performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 2021.

FORD, Earl. S. et al. Trends in Self-Reported Sleep Duration among US Adults from 1985 to 2012. **Sleep**, 2015

FULLAGHAR, Hugh H. et al. Sleep and Athletic Performance: The Effects of Sleep Loss on Exercise Performance, and Physiological and Cognitive Responses to Exercise. **Sports medicine**, 2015.

GIRARDEAU, Gabrielle et al. Brain neural patterns and the memory function of sleep. **Science**, 2021.

GRUNDGEIGER, T. et al. Effects of sleep deprivation on prospective memory. **Memory**, 2014.

HAJSALEM, Mohamed et al. Effects of partial sleep deprivation at the end of the night on anaerobic performances in judokas. **Biological Rhythm Research**, 2013.

HALSON, Shona et al. Sleep, sport, and the brain. **Progress in Brain Research**, 2017.

JARRAYA, Mohamed. et al. The effect of partial sleep deprivation on the reaction time and the attentional capacities of the handball goalkeeper. **Biological Rhythm Research**, 2013.

JULIFF, Laura E. et al. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2014.

LASTELLA, Michele et al. Sleep/wake behaviour of endurance cyclists before and during competition. **Journal of Sports Sciences**, 2014.

LASTELLA, Michele et al. Sleep/wake behaviours of elite athletes from individual and team sports. **European Journal of Sport Science**, 2015.

LEEDER, Jonathan et al. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. **Journal of Sports Sciences**, 2012.

LUYSTER, Faith S. et al. Sleep: A Health Imperative. **Sleep**, 2012.

MAMIYA, Aoi et al. Effects of partial sleep deprivation after prolonged exercise on metabolic responses and exercise performance on the following day. **Physical activity and nutrition**, 2021.

MARTIN, Bruce J. Effects of sleep deprivation on tolerance of prolonged exercise. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, 1981.

HEFZOLLESAN, Mehrdad et al. The Effects of 30 Hours Sleep Deprivation on Basic Football Skills of Soccer Players. **Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports**, 2012.

HEFZOLLESAN, Mehrdad et al. The Effect of 36 Hours Sleep Deprivation on Dribbling Skills of Soccer Players. **Physical education of students**, 2013.

MEJRI, Mohamed A. et al. Effect of two types of partial sleep deprivation on Taekwondo players' performance during intermittent exercise. **Biological Rhythm Research**, 2013.

MEJRI, Mohamed A. et al. Does one night of partial sleep deprivation affect the evening performance during intermittent exercise in Taekwondo players? **Journal of Exercise Rehabilitation**, 2016.

MOUGIN, F. et al. Disturbance of sports performance after partial sleep deprivation. **Comptes rendus des seances de la Societe de biologie et de ses filiales**, 1989.

MOUGIN, F. et al. Effects of sleep disturbances on subsequent physical performance. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, 1991.

MOUGIN, F. et al. Hormonal responses to exercise after partial sleep deprivation and after a hypnotic drug-induced sleep. **Journal of sports sciences**, 2001.

NISHIDA, Masaki. Effects of Sleep Restriction on Self-Reported Putting Performance in Golf. **Perceptual and Motor Skills**, 2022.

OLIVER, Samuel J. et al. One night of sleep deprivation decreases treadmill endurance performance. **European journal of applied physiology**, 2009.

PALLESEN, Ståle et al. The Effects of Sleep Deprivation on Soccer Skills. **Perceptual and motor skills**, 2017.

RACINAIS, S. et al. Effect of sleep deprivation on shuttle run score in middle-aged amateur athletes. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, 2004.

RAE, Dale E. et al. One night of partial sleep deprivation impairs recovery from a single exercise training session. **European journal of applied physiology**, 2017.

REILLY, Thomas et al. The effect of partial sleep deprivation on weight-lifting performance. **Ergonomics**, 1994.

REYNER, L. et al. Sleep restriction and serving accuracy in performance tennis players, and effects of caffeine. **Physiology & behavior**, 2013

SARGENT, Charli et al. The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. **Chronobiology International**, 2014a.

SARGENT, Charli et al. Sleep or swim? Early-morning training severely restricts the amount of sleep obtained by elite swimmers. **European Journal of Sport Science**, 2014b.

SIEGEL, Jerome M. Do all animals sleep? **Trends in neurosciences**, 2008.

SINNERTON, S. et al. Effects of sleep loss and time of day in swimmers. **Biomechanics and Medicine in Swimming**, 1992.

SKEIN, Melissa et al. Intermittent-sprint performance and muscle glycogen after 30 h of sleep deprivation. **Medicine and science in sports and exercise**, 2011.

SOUISSI, Nizar et al. Effect of time of day and partial sleep deprivation on short-term, high-power output. **Chronobiology international**, 2008.

SOUISSI, Nizar et al. Effects of time-of-day and partial sleep deprivation on short term maximal performance of judo competitors. **Journal of strength and conditioning research**, 2013.

SOUISSI, Wajdi et al. Partial sleep deprivation affects endurance performance and psychophysiological responses during 12-minute self-paced running exercise. **Physiology & behavior**, 2020.

SPENCER, Roberts S. et al. Extended Sleep Maintains Endurance Performance Better than Normal or Restricted Sleep. **Medicine and science in sports and exercise**, 2019a.

SPENCER, Roberts S. et al. Effects of total sleep deprivation on endurance cycling performance and heart rate indices used for monitoring athlete readiness. **Journal of sports sciences**, 2019b.

SWINBOURNE, Richard et al. Prevalence of poor sleep quality, sleepiness and obstructive sleep apnoea risk factors in athletes. **European Journal of Sport Science**, 2015.

SYMONS, J D. et al. Physical performance and physiological response following 60 hours of sleep deprivation. **Medicine and science in sports and exercise**, 1988

TAHERI, Morteza et al. The effect of sleep deprivation on choice reaction time and anaerobic power of college student athletes. **Asian journal of sports medicine**, 2012.

TAKEUCHI, L et al. Sleep Deprivation, chronic exercise and muscular performance. **Ergonomics**, 1985.

TEMESI, John et al. Does central fatigue explain reduced cycling after complete sleep deprivation? **Medicine and science in sports and exercise**, 2013.

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K.; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2012.

VITALE, Jacopo A. et al. Acute Sleep Restriction Affects Sport-Specific but Not Athletic Performance in Junior Tennis Players. **International journal of sports physiology and performance**, 2021.

WALSH, Neil P. et al. Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. **British journal of sports medicine**, 2020.

APÊNDICES

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA
DISCIPLINA SEMINÁRIO DE MONOGRAFIA II

Termo de orientação de TCC

Eu, Bruno Teixeira Barbosa, comprometo-me a orientar o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “Efeitos da privação do sono no desempenho de atletas: uma revisão integrativa”, no formato de monografia do aluno/a Willey Mendes Brito, matrícula 20160157515, regularmente matriculado na disciplina Seminário de Monografia II, do curso de Bacharelado em Educação Física, até o final do semestre letivo corrente, caso o mesmo se comprometa a comparecer aos encontros de orientação previamente agendados.

João Pessoa, 6 de outubro de 2022.



E-mail do orientador: brunot.barbosa@outlook.com

E-mail do orientando: wmb2@academico.ufpb.br