

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Karina Mourão Madureira Rocha

**A IMPORTÂNCIA DO SONO NA RECUPERAÇÃO FÍSICA DE ATLETAS - UMA
REVISÃO NARRATIVA**

Belo Horizonte

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

KARINA MOURÃO MADUREIRA ROCHA

**A IMPORTÂNCIA DO SONO NA RECUPERAÇÃO FÍSICA DE ATLETAS - UMA
REVISÃO NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Pós-Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Fisioterapia Esportiva

Orientadora: Profa. Dra. Andressa da Silva de Mello

Belo Horizonte

2019

R672i Rocha, Karina Mourão Madureira
2019 A importância do sono na recuperação física de atletas - uma revisão narrativa.
[manuscrito] / Karina Mourão Madureira Rocha – 2019.
31 f.: il.

Orientadora: Andressa da Silva de Mello

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 25-31

1. Atletas. 2. Sono. 3. Distúrbios do sono. I. Mello, Andressa da Silva de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615.8:796

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira, CRB 6: n° 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me ajudado alcançar tudo que eu conquistei e a ser quem eu sou.

Agradeço a minha orientadora, Andressa. Sem ela, esse trabalho não teria sido feito. Agradeço pelo suporte e correções nesse pouco tempo de orientação.

À esta universidade, a sua direção e administração e aos funcionários do Colegiado da Pós-Graduação.

Aos meus pais, Adilson e Márcia por terem me apoiado durante toda a minha educação e por terem me ensinado o que é uma família.

Aos meus irmãos, Henrique e Izabella, que também são meus amigos. Agradeço pelo apoio, alegria e compreensão.

À minha família, principalmente minha prima Karlla, obrigada por ter cedido seu tempo para me apoiar.

Aos meus amigos, principalmente Adriana por ter me apoiado durante a especialização e realização do trabalho. Agradeço também pelos momentos de alegria e de compartilhar experiências e conselhos.

À todos que contribuíram direta ou indiretamente em minha formação e educação.

RESUMO

Introdução: O sono possui uma fase com movimentos rápidos dos olhos (REM) e outra sem movimentos rápidos dos olhos (NREM). O sono NREM contém 3 fases. Durante a fase 3 do sono NREM, os hormônios de crescimento são secretados, estimulando a síntese proteica. O sono é necessário para recuperação, mas atletas parecem ter uma qualidade e quantidade de sono ruim. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo, informar sobre a importância do sono na recuperação física de atletas. **Metodologia:** A busca de artigos foi realizada nas plataformas Scielo e Medline por meio dos descritores: sleep AND recovery AND athletes no período de 2008 a 2018. Foram selecionados artigos que informavam sobre a qualidade e/ou quantidade de sono em atletas em geral, a relação do sono com a recuperação e performance. Os critérios de exclusão foram: utilizar ou falar sobre atletas com concussão, sobre o período Ramadan ou sobre atletas seniores ou juniores. **Resultados:** 128 artigos foram encontrados e 116 foram excluídos. 17 artigos foram eliminados por serem sobre concussão, 15 sobre júnior, 3 sobre júnior e sênior, 3 sobre Ramadan, 1 por ser sueco, 1 por ser espanhol e 76 por não atenderem os critérios de elegibilidade. Foram selecionados 12 artigos, sendo 5 revisões de literatura, 2 estudos experimentais e 5 estudos observacionais. **Conclusão:** Concluiu-se que a qualidade e quantidade de sono de atletas estão abaixo do desejado. Isso pode ter efeitos maléficos na performance atlética, principalmente quando o sono pobre ocorre frequentemente. Um monitoramento do sono pode ser feito por meio de questionários, diários do sono, polissonografia ou monitor de atividade de pulso.

Palavras chave: Atletas. Sono. Recuperação.

ABSTRACT

Introduction: Sleep has a phase with rapid eye movements (REM) and one without rapid eye movements (NREM). NREM sleep contains 3 phases. During stage 3 of NREM sleep, growth hormones are secreted, stimulating protein synthesis. Sleep is necessary for recovery, but athletes seem to have a quality and amount of poor sleep. **Objective:** This study aimed to inform about the importance of sleep in the physical recovery of athletes. **Methodology:** The search for articles was performed on the Scielo and Medline platforms by means of the descriptors: sleep AND recovery AND athletes from 2008 to 2018. Articles were selected that reported the quality and quantity of sleep in athletes in general, relationship of sleep with recovery and performance. The exclusion criteria were: to use or report about athletes with concussion, about the Ramadan period or about senior or junior athletes. **Results:** 128 articles were found and 116 were excluded. 17 articles were deleted because of concussion, 15 on junior, 3 on junior and senior, 3 on Ramadan, 1 being Swedish, 1 being Spanish and 76 not meeting eligibility criteria. Twelve articles were selected, being 5 literature reviews, 2 experimental studies and 5 observational studies. **Conclusion:** It is concluded that the quality and amount of sleep of athletes are below the desired level. This can have harmful effects on athletic performance, especially when poor sleep often occurs. Sleep monitoring can be done through questionnaires, sleep diaries, polysomnography, or pulse activity monitor.

Keywords: Athletes. Sleep. Recovery.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1- Fluxograma sobre o processo da seleção de artigos.....	11
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados gerais dos artigos selecionados no presente estudo.....	13
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

REM – sono com rápidos movimentos de olhos

NREM – sono sem rápidos movimentos de olhos

SUMÁRIO

Introdução.....	9
Objetivos.....	10
Metodologia.....	11
Resultados.....	12
Discussão.....	17
Conclusão.....	24
Referências.....	25

1 INTRODUÇÃO

O sono é uma condição reversível na qual a capacidade de reagir aos estímulos fica diminuída, é geralmente acompanhada de imobilização (CIRELLI e TONONI, 2008), sendo essencial para a vida (BIGGINS *et al.*, 2017) e para o bem-estar (PATEL *et al.*, 2003). Isso ocorre, pois, o sono é uma forma de regulação que contém processos moleculares e celulares que proporcionam um estado de vigília eficaz, para que o organismo consiga realizar as suas funções normalmente (VYAZOVSKIY, 2015). Estudos têm demonstrado que o sono participa do processo cognitivo como a memória, e influencia no comportamento (JEFFREY e ELLENBOGEN, 2005).

O sono é caracterizado por uma fase com movimentos rápidos dos olhos (REM) e outra sem movimentos rápidos dos olhos (NREM). Essas duas fases se alternam até que o indivíduo acorde (LUBOSHITZKY, 2000) em um intervalo de aproximadamente 90 minutos (WITTERT, 2014). O sono REM está associado à adaptação psicológica, emocional, desenvolvimento do sistema nervoso central e aquecimento do cérebro (BRYANT, 2004). O sono NREM promove a imunidade, conserva energia, restaura o sistema nervoso central, esfria o corpo e o cérebro (BRYANT, TRINDER e CURTIS, 2004). Esse contém 3 fases de acordo com a profundidade do sono (LASTELLA *et al.*, 2015). Durante a fase 3, os hormônios de crescimento são secretados, estimulando a síntese proteica necessária para a recuperação do corpo (LASTELLA *et al.*, 2015). Além disso, a produção de testosterona também está ligada ao sono (WITTERT, 2014) e gera efeitos anabolizantes (CREWETHER *et al.*, 2006), que leva ao aumento da síntese proteica (WITTERT, 2014).

Apesar de todos os seus benefícios, o estilo de vida atual faz com que o sono seja reduzido (COPENHAVER e DIAMOND, 2017) e os efeitos dessa mudança estão começando a aparecer (PATEL *et al.*, 2003). Foi observado que a restrição crônica de 6 horas de sono levou a redução do desempenho cognitivo (DONGEN *et al.*, 2003). Também foi documentada uma relação entre qualidade de sono e risco de condições coronarianas (AYAS *et al.*, 2003) e diabetes (AYAS *et al.*, 2003). A

privação de sono está associada com a redução de imunidade (BRYANT, TRINDER e CURTIS, 2005).

Existem medicamentos para reduzir os efeitos da privação de sono, mas geram efeitos colaterais, podem expor os indivíduos a riscos e não recuperam os benefícios que o sono traz (JEFFREY e ELLENBOGEN, 2005). Além disso, o sono pode ser melhorado através de simples hábitos chamados de higiene do sono como evitar café, álcool ou nicotina e regularizar o horário de dormir (STEPANSKI e WYATT, 2003). Já foi observado que exercícios físicos são benéficos para o sono (ZHAO *et al.*, 2012). Entretanto, atletas realizam viagens internacionais que podem causar dificuldade em adormecer (KÖLLING *et al.*, 2016). Há evidência de que treinos com alta intensidade ou muito cedo podem levar à redução do sono (KÖLLING *et al.*, 2016).

O exercício físico é importante para o sono assim como este é para os atletas. Devido ao processo de reparo no estágio III do sono NREM, o atleta deve potencializar o seu sono, especialmente em competições e treinos intensos (LASTELLA *et al.*, 2015). Isso ocorre porque o sono é considerado a forma de recuperação primária em atletas, apesar da maioria dos atletas terem sono aparentemente ruim (BIGGINS *et al.*, 2017).

Os atletas percebem o sono como uma das principais formas de recuperação (VENTER, 2012). A recuperação de atletas é importante para aperfeiçoar o desempenho durante a competição devido ao treino intenso e fadiga (HOPPER *et al.*, 1995). Por ser um elemento que melhora a recuperação e desempenho de atletas, muitos pesquisadores e praticantes estão cada vez mais atentos em relação ao sono (KÖLLING *et al.*, 2018). Portanto, é importante que os profissionais envolvidos no esporte tenham informações sobre a importância do sono na recuperação física de atletas.

1.1 Objetivo Geral

O presente estudo teve como objetivo, pesquisar sobre a importância do sono na recuperação física de atletas.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma busca de artigos publicados no período de 2008 a 2018 nas plataformas Medline e Scielo. Os descritores utilizados foram: sleep AND recovery AND athletes. Os critérios de inclusão foram: artigos de pesquisa e revisão de literatura, publicados na língua portuguesa e inglesa, continham informações ou pesquisaram sobre a qualidade e/ou quantidade de sono em atletas, relação do sono com a recuperação e com a performance.

Primeiramente os artigos foram selecionados pela análise dos títulos dos artigos. Após essa etapa, os resumos dos artigos foram examinados. E por fim os artigos que não foram excluídos nas etapas anteriores foram lidos e analisados. Os critérios de exclusão foram: utilizar ou falar sobre atletas com concussão, sobre o período Ramadan ou sobre atletas seniores ou júnior. A figura 1 contém informações sobre o processo da seleção de artigos.

Figura 1: Fluxograma sobre o processo da seleção dos artigos



3 RESULTADOS

Após a leitura dos títulos dos artigos encontrados na medline, 44 artigos foram excluídos, destes 17 foram eliminados por apresentarem estudos sobre concussão, 14 eram com atletas da categoria júnior, um era da categoria júnior e sênior, três por se tratar de estudos com Ramadan e nove não atendiam aos critérios de elegibilidade. Além disso, um artigo da scielo foi excluído por ser em espanhol. Depois da leitura dos resumos da medline, 27 artigos foram excluídos, dois sobre júnior e sênior, um sobre júnior, um por ser em sueco, 23 por não atenderem os critérios de elegibilidade. Como também, um artigo da scielo foi excluído, pois não atendia aos critérios de elegibilidade. Por fim da leitura dos artigos na íntegra, 43 artigos foram excluídos por não atenderem os critérios de elegibilidade. Portanto, foram selecionados 12 artigos, sendo cinco revisões de literatura, dois estudos experimentais e cinco estudos observacionais. Como meio de ampliar o conteúdo, a tabela 1 contém informações sobre os artigos selecionados.

Tabela 1: Dados gerais dos artigos selecionados no presente estudo.

Estudo	Tipo de estudo	Objetivos	Amostra	Instrumento	Resultados/ Informações encontradas	Conclusão
Leeder et al, 2012	Estudo Observacional	Quantificar o tempo de sono de atletas	46 atletas e 20 não atletas	Relógio de pulso actigrafia.	Houve diferenças entre atletas e controles. Os atletas masculinos passaram mais tempo na cama do que as atletas femininas	A qualidade do sono é menor nos atletas.
Halson, S. L. 2014	Revisão de literatura	Examinar fatores que influenciam a quantidade e qualidade de sono em atletas e os efeitos das intervenções nutricionais.	n.a	n.a	Contém informações básicas sobre o sono, efeitos da privação e extensão de sono sobre a performance, e intervenções nutricionais.	A privação do sono pode ter efeitos no desempenho, especialmente no exercício submáximo e prolongado. Os atletas dormem menos de 8 horas.
Lastella et al., 2014.	Estudo observacional	Investigar o comportamento do sono em atletas de esportes individuais e em grupos e comparar as características desses dois grupos de atletas.	124 (104 masculinos, 20 femininos) atletas.	Diários de sono auto reportados e monitor de atividade de pulso.	Atletas de esportes individuais se deitaram em média às 22:27 h e obtiveram 6,5 horas de sono. Atletas de esportes em equipe se deitaram às 23:24 h e obtiveram 7,0 h de sono. Atletas de esportes individuais cochilaram com mais frequência.	Os atletas dormem menos das 8 horas recomendadas. Os atletas de esporte individuais podem ter dormido menos e cochilado mais devido aos treinos mais cedo e pesados.

Fullagar <i>et al.</i> , 2015	Revisão de literatura	Examinar as evidências do papel do sono na recuperação de atletas, principalmente em atletas de esportes em equipe.	n.a	n.a	Contém informações sobre sono e recuperação no esporte em grupo, horários de competições e sono e estratégias de sono para atletas de esportes em grupo.	Há poucas pesquisas que examinam as interações entre sono e recuperação em atletas. Mas, parece haver benefício em seguir recomendações para melhorar o sono.
Laux <i>et al.</i> , 2015	Estudo observacional	Verificar a relação do equilíbrio estresse e recuperação (por meio do questionário RESTQ-Sport) com o risco de lesão.	22 jogadores de futebol	Dados de lesão de janeiro de 2010 a maio de 2011 e questionário RESTQ-Sport 52	Foram 34 lesões traumáticas e 10 por uso excessivo. A maioria das lesões localizava-se no membro inferior. Lesões musculares e tendinosas foram as lesões mais frequentes. Uma menor qualidade de sono aumentou o risco de lesão.	Um monitoramento da recuperação e estresse dos jogadores é importante para intervir e reduzir o risco de uma lesão.
Mejri <i>et al.</i> , 2016	Experimental	Verificar se uma noite de privação de sono reduz o desempenho intermitente de atletas.	10 lutadores de taekwondo	Yo-Yo intermitente recovery test, pico da frequência cardíaca pelo Polar e amostras de sangue.	A distância do Yo-Yo intermittent recovery test diminuiu significativamente após as privações sendo mais afetados na privação no final da noite.	Devido à redução do desempenho intermitente, atletas devem ser alertados que a privação de sono pode reduzir o desempenho.

Tuomilehto <i>et al.</i> , 2016	Observacional	Verificar a qualidade de sono e prevalência de distúrbios de sono. Verificar o efeito do protocolo de consultoria para melhora do sono em atletas	107 atletas de hockey no gelo	Polissonografia nos que tiveram suspeita de distúrbio de sono e questionário baseado no Basic Nordic sleep	24 jogadores relataram problemas de sono, e 49 jogadores relataram esses problemas durante a competição. 80% dos jogadores cochilam pelo menos duas vezes por semana.	Os problemas do sono são comuns em atletas profissionais e é importante melhorar o sono. O exame e o aconselhamento podem melhorar a qualidade do sono em atletas.
Sagernt, Roach 2016	Observacional	Examinar a relação de competições no comportamento do sono em atletas.	22 jogadores de futebol profissionais	Diários de sono auto reportados e monitor de atividade de pulso.	Os jogadores passaram mais tempo na cama na noite anterior ao jogo de dia em comparação com o jogo de noite. No jogo de noite, o início do sono ocorreu mais tarde e a quantidade de sono obtida foi menor do que no jogo de dia.	O comportamento do sono de atletas é afetado pelo horário de competição.
Watson A. M. 2017	Revisão de literatura	Verificar as evidências recentes sobre o sono em atletas, o papel do sono no desempenho de atletas e intervenções que podem ser utilizadas.	n.a	n.a	Contém informações sobre: barreiras do sono em atletas; relação entre sono e performance; relação do sono com lesão e doença; e intervenções para melhorar o sono.	A otimização do sono pode ter uma influência o desempenho em atletas. O sono insuficiente pode aumentar o risco de lesões. Os atletas têm vários obstáculos ao sono adequado.

Malhotra R. K. 2017	Revisão de literatura	Observar o papel do sono na recuperação de atletas, os distúrbios do sono e as intervenções que podem ser utilizadas.	n,a	n,a	Contém informações sobre duração do sono, privação de sono, extensão de sono, sono pobre e distúrbios do sono em atletas, a relação do sono com a lesão, recuperação e concussão; e estratégias para melhorar o sono em atletas.	O sono inadequado pode levar a diminuições no desempenho e na recuperação dos atletas. Distúrbios do sono são observados em atletas e podem não ser reconhecidos.
Swinbourne, 2018	Experimental	Caracterizar o sono de atletas e observar os efeitos de uma extensão de sono na imunidade, estresse físico e performance.	25 atletas de rugby	Pittsburgh Sleep Quality, Epworth Sleepiness Scale Index, diário do sono e monitor de atividade de pulso, amostra de saliva e psychomotor vigilance test.	A extensão do sono aumentou moderadamente a qualidade do sono e uma pequena diminuição nos tempos de reação e um aumento.	A educação do sono e a promoção da extensão do sono entre atletas melhora o desempenho de atletas.
Kölling <i>et al.</i> , 2018	Revisão de literatura	Verificar as dificuldades do sono adequado no esporte e intervenções.	n,a	n,a	Contêm informações básicas sobre o sono, desafios no esporte, intervenções.	Um monitoramento regular do comportamento do sono e a avaliação dos parâmetros de treinamento e das respostas de estresse-recuperação são importantes nos esportes.

*n.a: Não apresentado.

4 DISCUSSÃO

Qualidade e quantidade de sono

É recomendado que adultos durmam entre 7 a 9 horas por noite (WATSON, 2017). As exigências de sono dos atletas são maiores devido ao estresse físicos e estresses psicológicos causados pelas demandas esportivas (LEEDER *et al.*, 2012). Porém, pesquisas indicam que a duração de sono, em atletas, fica abaixo de 7 horas (KÖLLLING *et al.*, 2018) e o sono pobre está sendo comum neste grupo (TUOMILEHTO *et al.* 2016). Um estudo observou que a qualidade de sono de atletas era inferior que de indivíduos saudáveis da mesma idade (LEEDER *et al.*, 2012). Atletas olímpicos tem sono com menos qualidade e maior fragmentação comparado a não atletas (WATSON, 2017). Os achados da qualidade do sono em atletas menor do que o recomendado é compatível com outros estudos (FIETZE *et al.*, 2009, MAH *et al.*, 2011). Porém uma pesquisa observou que a maioria dos atletas consideravam seu sono bom e apenas 41% classificaram como seu sono pobre (KNUFINKE *et al.*, 2017).

Os atletas de esporte individuais tem menor qualidade de sono, realizam mais cochilos, dormem e acordam mais cedo do que os atletas de esporte em grupo (LASTELLA *et al.*, 2014). Horários de treinamento mais cedo e demandas de treinamento maiores em atletas de esportes individuais que podem causar essa diferença de sono (LASTELLA *et al.*, 2014). Os resultados dessa revisão foram parecidos com o de um estudo anterior, que indica que atletas de esportes individuais relataram mais dificuldades de sono do que atletas de esportes de equipe (ERLACHER *et al.*, 2013). O treinamento usual no inicio da manhã pode ter um efeito cumulativo que resulta em sonolência, fadiga, overreaching e overtraining (FRY *et al.*, 1994; HALSON e JEUKENDRUP, 2004). Dormir mais cedo, que seria uma possível solução nesse caso, pode ser difícil, pois algumas pessoas têm compromissos sociais e/ou familiares na noite (FOLKARD e BARTON, 1993; TUCKER *et al.*, 1998). Bem como, há um período do início da noite que é difícil de adormecer e manter o sono. (LAVIE, 1986; SARGENT *et al.*, 2012).

Estudos documentaram que a qualidade e quantidade de sono são reduzidas antes e depois de competições (VITALE *et al.*, 2018). O tempo na cama é menor e

demora-se mais a dormir quando a competição é noturna (SARGENT e ROACH, 2016). Isso ocorre devido ao aumento de excitação e da temperatura corporal (SARGENT e ROACH, 2016). A ansiedade e pensamentos podem atrapalhar e isso pode ser contornado com técnicas para regulação psicológica como o relaxamento (KÖLLLING *et al.*, 2018). Um estudo observou que 22% dos atletas relataram problemas para dormir usualmente, 46% durante temporada e em competições e 48% dos atletas reconheceram a necessidade de ajuda para melhorar o sono (TUOMILEHTO *et al.*, 2016). Outro estudo confirma com os resultados dessa revisão de que há uma redução de sono em jogos noturnos (EAGLES e LOVELL, 2016). O achado da piora do sono em épocas de competições é compatível com outros estudos (JULIFF *et al.*, 2015 e ERLACHER *et al.*, 2013). Pesquisas com times esportivos também indicaram que uma melhor qualidade e quantidade de sono ocorrem quando o time vence uma competição (WATSON, 2017).

Além do período de competições, treinos intensos e prolongados prejudicam o sono (KÖLLLING *et al.*, 2018). Também o uso de eletrônicos antes de dormir modificam o sono devido à emissão de luz azul que inibe a secreção de melatonina e ao estímulo gerado através de plataformas e mídias sociais (KÖLLLING *et al.*, 2018). Outro fator que pode atrapalhar a qualidade de sono são as viagens de longa ou curta distância necessárias para atletas competirem, pois pode gerar fadiga, mudanças de fuso horários e jet-lag (KÖLLLING *et al.*, 2018). Essa fadiga pode ser gerada devido a condições de viagem (sentados e apertados) em locais barulhentos e hipóxicos (KÖLLLING *et al.*, 2018).

Recuperação

Recuperação pode ser definida como o grau que os parâmetros, depois do exercício físico, retornem a um nível que estava anterior ao exercício (FULLAGAR *et al.*, 2015). Após uma alta carga física ou cognitiva, o atleta precisa de um tempo apropriado para se recuperar e facilitar o processo adaptativo (KÖLLLING *et al.*, 2018 e SWINBOURNE *et al.*, 2018). Já foi observado que o sono é fundamental para a homeostase celular, manutenção da função endócrina e imunológica, que são necessárias para recuperação. (MALHOTRA, 2017). Porém, não existe evidência suficiente que indique que o sono influencia na recuperação do atleta (HALSON,

2014). Isso ocorre devido à dificuldade de observar os mecanismos que relacionam o sono, a recuperação e outras formas de relação, pois há uma abundância de fatores que se relacionam (FULLAGAR *et al.*, 2015). Mas, há o suporte dessa associação devido a alguns estudos que relatam que durante o sono acontece a liberação do hormônio de crescimento (HALSON, 2014). Outro estudo confirma a importância do hormônio de crescimento produzido no sono para recuperação após treinos e competições (DAVENNE, 2009).

Foi observado também que a privação de sono aumenta os níveis de cortisol, um hormônio catabólico (aumenta a degradação de proteína e reduz a síntese de proteínas) (SWINBOUNE *et al.*, 2018). Alguns estudos relacionaram a privação de sono com a redução da recuperação (MALHOTRA, 2017). A recuperação depende da duração do sono, qualidade de sono e tempo circadiano (FULLAGAR *et al.*, 2015). Na perspectiva do atleta, alteração de 1 ou mais desses componentes afeta a recuperação após o exercício (FULLAGAR *et al.*, 2015). O tempo circadiano depende da preferência individual do horário de dormir e de acordar (FULLAGAR *et al.*, 2015). Além disso, o sono também atua na recuperação do sistema nervoso (SWINBOURNE *et al.*, 2018) que permite que haja o aprendizado de novas habilidades motoras (LEEDER *et al.*, 2012). Documentou-se que a restrição de sono após competições esportivas afetam o tempo de recuperação para performance e mensurações psicofisiológicas (FULLAGAR *et al.*, 2015).

Performance

Performance ou desempenho pode ser definido como contexto e magnitude que o atleta consegue completar alguma tarefa do seu domínio esportivo (FULLAGAR *et al.*, 2015). Os mecanismos que relacionam o sono e a performance ainda não estão bem definidos e pode depender da atividade (WATSON, 2017). Porém, os estudos que relatam evidência do sono na performance de atletas vêm crescendo (KÖLLING *et al.*, 2018). A privação de sono leva a redução da psicomotricidade, redução em funções motoras que exigem tarefas com tempos de reação rápidos e perda de função motora grossa (HALSON, 2014). Como também, foi observada uma redução de distância no Yo-Yo intermittent recovery test após a privação de sono, principalmente quando ocorria no final da noite (MEJRI *et al.*,

2016). A privação do sono no final da noite parece reduzir mais a performance que quando a privação ocorre no começo da noite devido às características específicas dessa fase do sono (MEJRI *et al.*, 2016). Outros estudos não observaram a redução de força ou resistência em decorrência da privação de sono aguda e acredita-se que atletas de elite reagem de forma diferente durante privações de sono, não afetando tanto esses indivíduos (MALHOTRA, 2017). A descarga de adrenalina e motivação também pode reduzir os efeitos da privação de sono, porém a privação parcial de sono crônica é a mais comum em atletas e causa redução de performance (MALHOTRA, 2017). Vários estudos já observaram que a performance de resistência aeróbica reduz com a privação de sono, provavelmente devido à redução das reservas de glicogênio, mas os efeitos da privação na performance anaeróbica ainda não estão claros (WATSON, 2017). Já foi observado que a má qualidade ou quantidade do sono diminui o desempenho na competição, podendo levar a perda do mesmo (KÖLLLING *et al.*, 2018).

A queda indireta de performance devido ao jet-lag também foi documentada (KÖLLLING *et al.*, 2018). Revisão recente aponta que a perda de sono influencia no desempenho, respostas fisiológicas e funções cognitivas (KÖLLLING *et al.*, 2018). A privação do sono leva a redução da capacidade de decisões, o tempo de reação, coordenação motora fina e memória de impressão (MALHOTRA, 2017). Além disso, uma perda de 2 a 4 horas não mostraram perda de esforço físico máximo ou capacidade motora grossa, mas o desempenho esportivo específico pode ser diminuído (KÖLLLING *et al.*, 2018). Em uma pesquisa todos os atletas (107) consideravam performance atlética que o sono influencia na performance (TUOMILEHTO *et al.*, 2016).

Já foi observado em estudos anteriores que o sono insuficiente pode ter efeitos nos desempenhos de atletas (BONNAR *et al.*, 2018), assim como esse estudo. Os achados desse mostra que não há diferenças significativas na performance anaeróbica, porém observou diferenças na reação de tempo em atletas universitários com privação aguda de sono foi compatível com outro estudo (TAHER e ARABAMERI, 2011). Outro estudo observou que atletas de vôlei que tiveram sono pobre antes de competições, tiveram maiores níveis de confusão e de tensão, que podem comprometer a (ANDRADE *et al.*, 2016). Contudo, uma pesquisa observou

que a relação de sono e performance foi significativa somente para um dos dezessete jogadores de basquete avaliados e houve uma variabilidade alta dessa associação entre os atletas (STAUNTON *et al.*, 2016). Outra pesquisa observou queda na performance e na qualidade de sono após uma viagem internacional simulada (FOWLER *et al.*, 2015). Outra pesquisa observou uma melhora na qualidade do sono e performance de endurance em atletas que receberam tratamento com luz vermelha (ZHAO *et al.*, 2012). Esses dados que demonstram melhora na qualidade de sono e performance, pode significar que as duas medidas estão relacionadas.

Lesão

Há evidência de que a privação de sono cause dor crônica ou aguda (HALSON, 2014). Bem como, quando a carga de treinamento é muito alta, há um desequilíbrio na relação estresse-recuperação e há uma grande chance de reduzir a quantidade e qualidade de sono (FULLAGAR *et al.*, 2015). Quando esses dois fatores acontecem juntos, há um aumento no risco de lesão (WATSON, 2017). Todavia, há pouca evidência relacionando o sono com lesões (MALHOTRA, 2017) e o mecanismo dessa relação ainda é desconhecido, mas o sono pobre pode levar a fadiga que pode levar a lesão (WATSON, 2017). Um estudo com 22 jogadores de futebol relataram 34 lesões traumáticas e 10 por overuse. A baixa pontuação da escala de qualidade de sono foi associada com maiores chances de lesões indicando que a falta de sono ou um sono não reparador é um preditor de lesões musculoesqueléticas em atletas de futebol (LAUX *et al.*, 2015). Além disso, uma pesquisa associou a privação de sono com lesões em atletas jovens (MILEWSKI *et al.*, 2014). Essa é compatível com o achado do estudo de que há um aumento da percepção de dor após uma restrição crônica de sono (HAACK e MULLINGTON, 2005). Já foi observada anteriormente a importância da recuperação para prevenir lesão e fadiga física, como visto nessa pesquisa (WEERAPONG *et al.*, 2005).

Técnicas para melhorar o sono

A extensão do sono pode melhorar a qualidade de sono de atletas, reduzir a necessidade de medicação e aumentar a vitalidade do dia (NÉDÉLEC *et al.*, 2015). Ela é realizada para recuperar o sono perdido durante um período de tempo,

permitindo que o atleta durma ou descanse na cama (MALHOTRA, 2017). Essa técnica reduziu o tempo de reação, aumentou a performance e diminuiu levemente os níveis de cortisol (SWINBOURNE *et al.*, 2018). Mas, não é recomendado que os atletas que não possuem redução de sono realizar essa técnica, pois pode aumentar o tempo que o atleta demora a dormir (FULLAGAR *et al.*, 2015).

Além disso, os cochilos também podem ser utilizados para atletas com quantidade de sono inferior ao desejado e reduzir a sonolência (DAVIES, GRAHAM, e CHOW, 2010). Alguns estudos mostram que o cochilo melhora o desempenho de atletas (HALSON, 2014) o estado de alerta, a acurácia dos testes de reação de tempo e reduz o sono (FULLAGAR *et al.*, 2015). Assim, é recomendado que os atletas cochilem depois do almoço (FULLAGAR *et al.*, 2015) por 30 minutos (WATSON, 2017).

Os efeitos do jet-lag podem ser reduzidos com um planejamento de viagens, permitindo que os efeitos se reduzam lentamente conforme a adaptação dos fusos-horários, além da utilização da melatonina e terapia com luz (MALHOTRA, 2017). Os medicamentos para melhorar o sono podem ter efeitos colaterais como aumento do risco de amnésia, sonolência diurna, dependência e redução na quantidade de sono profundo (TUOMILEHTO *et al.*, 2016). Bem como, não há evidências de que o medicamento melhora a performance em atletas (WATSON, 2017).

A higiene do sono também melhora a qualidade do sono, na qual, esse tratamento consiste em ambiente confortável, frio, escuro e sem equipamentos eletrônicos para o atleta dormir (FULLAGAR *et al.*, 2015). O atleta deve também retirar 30-60 minutos antes de ir para cama, para relaxar e assim, facilitar o adormecer (WATSON, 2017). No período antes da competição pode se utilizar de ferramentas para melhorar a confiança dos atletas como a meditação, que diminui a ansiedade e melhora o sono (FULLAGAR *et al.*, 2015).

Além disso, a monitorização do sono pode detectar uma perda ou privação de sono e permitir a intervenção adequada (HALSON, 2014). Para isso, podem-se utilizar diários de sono ou o monitor de pulso (HALSON, 2014). A educação sobre a importância do sono e como melhorá-lo pode aumentar o desempenho e saúde dos

atletas (MALHOTRA, 2017). Um estudo observou que 83% dos atletas relataram melhora do sono depois do aconselhamento (TUOMILEHTO *et al.*, 2016).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a qualidade e quantidade de sono de atletas em geral estão abaixo do desejado. Isso pode ter efeitos maléficos na performance atlética, principalmente quando o sono pobre ocorre frequentemente. Um monitoramento do sono pode ser feito por meio de questionários, diários do sono, polissonografia ou monitor de atividade de pulso.

Apesar de haver pouca evidência na literatura sobre a relação do sono com a recuperação, o sono é ainda considerado a melhor forma de recuperação. Além disso, há pouca evidência da associação do sono com a ocorrência de lesões. Isso mostra que há uma necessidade de mais pesquisas que sustente essas ligações. Todavia, deve-se dar atenção quanto ao sono devido aos seus benefícios físicos e cognitivos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.; BEVILACQUA, G. G.; COIMBRA, D. R.; PEREIRA F. S.; BRANDT, R. Sleep Quality, Mood and Performance: A Study of Elite Brazilian Volleyball Athletes. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 15, n. 4, p. 601-605.

AYAS, N. T.; WHITE, D. P.; MANSON J. E.; STAMPER M. J.; SPEIZER, F. E.; MALHOTRA, A.; HU, F. B. A Prospective Study of Sleep Duration and Coronary Heart Disease in Women. **Archives of internal medicine**, v. 163, n. 2, p. 205-209, 2003.

AYAS, N. T.; WHITE, D. P.; AL-DELAIFY, W.; MANSON J. E.; STAMPER M. J.; SPEIZER, F. E.; PATEL, S.; HU F. B. A Prospective Study of Self-Reported Sleep Duration and Incident Diabetes in Women. **Diabetes Care**, v. 26, n. 2, p. 280-384, 2003.

BIGGINS, M.; CAHALAN R.; COMYNS T.; PURTILL, H.; O'SULLIVAN, K. Poor sleep is related to lower general health, increased stress and increased confusion in elite Gaelic athletes. **The Physician and Sports medicine**, v. 46, n. 1, p. 14-20, 2018.

BRYANT, P. A.; TRINDER, J.; CURTIS N. Sick And Tired: Does Sleep Have A Vital Role In The Immune System? **Nature Reviews Immunology**. v. 4, n. 6, p. 457-467, 2004.

CIRELLI, C.; TONONI, G. Is Sleep Essential? **PLoS Biology**, v.6, n. 8, p. 1605-1611, 2008.

CREWETHER B. T.; KEOGH J. W. L.; CRONIN, J. COOK, C. J. Possible stimuli for strength and power adaptation: acute hormonal responses. **Sports Medicine**, v. 36, n.3, p. 215-38, 2006.

CONPENHAVER, E. A.; DIAMOND, A. B. The Value of Sleep on Athletic Performance, Injury, and Recovery in the Young Athlete. **Pediatric Annals**, v.46, n. 3, p. 106-111, 2017.

DAVENNE D. Sleep of athletes –problems and solutions. **Biological Rhythm Research**, v. 40, n. 1, p. 45–52, 2009.

DAVIES, D.; GRAHAM, K.; CHOW, C. M. The effect of prior endurance training on nap sleep patterns. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v.5, n.1, p. 87- 97, 2010.

DONGEN, H. P. A.; MAISLIN G.; MULLINGTON J. M.; DINGES, D. F. The Cumulative Cost of Additional Wakefulness: Dose-Response Effects on Neurobehavioral Functions and Sleep Physiology From Chronic Sleep Restriction and Total Sleep Deprivation. **Sleep**, v. 26, n. 2, p. 117-126, 2003.

EAGLES, A. N.; LOVELL D. I. Changes in sleep quantity and efficiency in professional rugby union players during home-based training and match play. **The journal of sports medicine and physical fitness**, v.56, n. 5, p. 565-571, 2016.

ERLACHER D.; EHRENSPIEL F.; ADEGBESAN O. A.; EL-DIN H. G. Sleep habits in German athletes before important competitions or games. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 8, p. 859-866, 2013.

FIETZE, I.; STRAUCH, J.; HOLZHAUSEN, M.; GLOS, M.; THEOBALD, C.; LEHNKERING, H.; PENZEL, T. Sleep quality in professional ballet dancers. **Chronobiology International**, v. 26, n. 6, p. 1249-1262, 2009.

FRY, R. W.; GROVE, J. R.; MORTON, A. R.; ZERONI, P. M.; GAUDIERI, S.; & KEAST, D. Psychological and immunological correlates of acute overtraining. **British Journal of Sports Medicine**, v. 28 n. 4, p. 241–246, 1994.

FOLKARD S.; BARTON J. Does the ‘forbidden zone’ for sleep onset influence morning shift sleep duration? **Ergonomics**, v. 36, n. 1-3, p. 85–91, 1993.

FOWLER, P. DUFFIELD, R. VAILE, J. Effects of simulated domestic and international air travel on sleep, performance, and recovery for team sports. **Scandinavian journal of medicine & science sports**, v. 25, n. 3, p. 441-451, 2015.

FULLAGAR, H. H. K.; DUFFIELD, R.; SKORSKI, S.; COUTTS, A. J.; JULIAN, R.; MEYER, T. Sleep and recovery in Team Sport: Current Sleep-Related Issues Facing Professional Team-Sport Athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 8, p. 950-957, 2015.

HAACK, M.; MULLINGTON J. M. Sustained sleep restriction reduces emotional and physical well-being. **Pain**, v. 119 n. 1-3, p. 56–64, 2005.

HALSON L. S. Sleep in Elite Athletes and Nutritional Interventions to Enhance Sleep. **Sports Medicine**, v. 44, n. 1, p. 13–23, 2014.

HALSON, S. L.; JEUKENDRUP, A. E. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. **Sports Medicine**, v.34, n. 14, p. 967–981, 2004.

HOPPER, S. L.; MACKINNON L. T.; HOWARD, A.; GORDON, R. D. Markers for monitoring overtraining and recovery. **Physical fitness and performance**, v. 27, n. 1, p.106-112, 1995.

JEFFREY, M. ELLENBOGEN, M. D. Cognitive benefits of sleep and their loss due to sleep deprivation. **Neurology**, v. 64, n. 1 p. 25-27, 2005.

JULLIF L.; HALSON S. L.; PEIFFER J. J. Understanding sleep disturbance in athletes prior to important competitions. **Journal of science and medicine in sports**, v. 18, n. 1, p.13-18, 2015.

KÖLLING, S.; DUFFIED R.; ERLACHE D.; VENTER R.; HALSON, S. L. Sleep-related Issues for Recovery and Performance in Athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 2, p. 144-148, 2018.

KÖLLING, S.; DUFFIELD, R.; ERLACHER, D. VENTER, R. HALSON, S. L. Sleep-Related Issues for Recovery and Performance in Athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 2, p. 144-148, 2018.

KÖLLING, S.; TREFF, G.; WINKERT.; FERRAUTI, A.; MEYER, T.; PFEIFFER, M.; KELLMANN, M. The effect of westward travel across five time zones on sleep and subjective jetlag ratings in athletes before and during the 2015's World Rowing Junior Championships. **Journal of Sports Sciences**, v. 35, n. 22, p. 2240-224, 2016.

KÖLLING, S. STEINACKER, J. M.; ENDLER, S.; FERRAUTI, A.; MEYER, T.; KELLMANN, M. The longer the better: Sleep-wake patterns during preparation of the World Rowing Junior Championships. **Chronobiology International**, v. 33, n. 1, p. 73-84, 2016.

KNUFINKE M., NIEUWENHUYS A.; GEURTS S A. E.; MØST E. I.S.; MOENK. M. M. H.; COENEN A. M. L.; KOMPIER M. A. J. Train hard, sleep well? Perceived training load, sleep quantity and sleep stage distribution in elite level athletes. **Journal of science and medicine in sports**, v. 21, n. 4, p. 427-432, 2017.

LASTELA, M.; HALSON, S.; MARTIN, D. T., WEST, N. P. The impact of a simulated grand tour on sleep, mood, and well-being of competitive cyclists. **Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 55, n. 2, p. 1555-1564, 2015.

LASTELLA, M.; ROACH, G. D.; HALSON, S. L.; MARTINS D. T.; WEST, N. P.; SARGENT,C. Sleep/wake behaviour of endurance cyclists before and during competition. **Journal of Sports Sciences**. v.33, n. 3, p. 293-9, 2014.

LASTELLA, M.; ROACH, G. D.; HALSON S. L.; SARGENT C. Sleep/wake behaviours of elite athletes from individual and team sports. **European Journal of Sport Science**. v. 15, n. 2, p.94-100, 2014.

LAVIE P. Ultrashort sleep-waking schedule. III. 'Gates' and 'forbidden zones' for sleep. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**. n. 63 v. 5, p. 414-25, 1986.

LAUX, P.; KRUMM, B.; DIERS, M.; FLOR H. Recovery–stress balance and injury risk in professional football players: a prospective study. **Journal of sports sciences**, v. 33, n. 20, p. 2140-2147, 2015.

LEEDER, J.; GLAISTER, M. PIZZO FERRO, K.; DAWSON, J.; PEDLAR, C. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. **Journal of sports sciences**, v. 30, n. 6, p. 541-545, 2012.

LUBOSHITZKY, R. Endocrine Activity During Sleep. **Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism**, v. 13 n. 1 p. 13-20, 2000.

MAH, C.D.; MAH, K.E.; KEZIRIAN, E.J.; DEMENT, W.C. The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. **Sleep**, v. 34, n. 7, p. 943-950, 2011.

MALHOTRA, R. K. Sleep, Recovery, and Performance in Sports. **Neurologic clinics**, v. 35, n. 3, p. 547-557, 2018.

MEJRI, M. A.; YOUSFI, N.; MHENNI, T.; TAYECH, A.; HAMMOUDA, O.; DRISS, T.; CHAOUACHI, A.,; SOUISS. N. Does one night of partial sleep deprivation affect the evening performance during intermittent exercise in Taekwondo players. **Journal of Exercise Rehabilitation**, v. 12, n. 1, p. 47-53, 2016.

MILEWSKI, M. D.; SKAGGS, D. L.; BISHOP, G. A.; PACE, L. IBRAHIM, D.A.; WREN, T. A. L. BARZDUKAS A. **Journal of Pediatric Orthopaedics** v. 4, n. 2, p. 129-133, 2014.

NÉDÉLEC, M.; HALSON, S.; DELECROIX, B.; ABAIDIA, A.; AHMAIDI, S.; DUPONT, G. Sleep hygiene and recovery strategies in elite soccer players. **Sports Medicine**, v. 45, n. 11 p. 1547-1559, 2015.

PATEL, S. R.; AYAS, N. T.; MALHOTRA, M. R.; WHITE D.P.; SCHERNHAMMER E. S.; SPEIZER, F. E.; STAMPFER, M. J.; HU, F. B. A Prospective Study of Sleep Duration and Mortality Risk in Women. **Sleep**, v. 27, n. 3, p. 440-444, 2003.

SARGENT, C.; DARWENT, D.; FERGUSON, S. A.; KENNAWAY D. Sleep restriction masks the influence of the circadian process on sleep propensity. **Chronobiology International**, v. 29, p. 5, p. 565-571, 2012.

SARGENT, C.; ROACH G. D. Sleep duration is reduced in elite athletes following night-time competition. **Chronobiology International**, v. 33, n. 6, p. 667-670, 2016.

STAUNTON, C.; GORDON, B.; CUSTOVIC, E.; STANGER, J.; KINGSLEY, M. Sleep patterns and match performance in elite Australian basketball athletes. **Journal of science and medicine in sports**, v. 20, n. 8, p. 786-789, 2016.

STEPANSKI E. J.; WYATT J. K. Use of sleep hygiene in the treatment of insomnia. **Sleep Medicine Reviews**, v. 7, n. 3, p. 215-25, 2003.

SWINBOURNE, R.; MILLER, J.; SMART, D.; DULSON, D; K; GILL N. The effects of sleep extension on sleep, performance, immunity and physical stress in rugby players. **Sports**, v. 6, n. 2, p. 42, 2018.

TAHERI, M.; ARABAMER, E. The Effect of Sleep Deprivation on Choice Reaction Time and Anaerobic Power of College Student Athletes. **Asian Journal of Sport Medicine**, v. 3, n. 1, p. 15-20, 2012.

TUCKER, P.; SMITH, L.; MACDONALD, I.; FOLKARD, S.; Impact of early and late shift changeovers on sleep health and well-being in 8- and 12-hour shift systems. **Journal of Occupational Health Psychology**. v. 3, n. 3, p. 265-275, 1998.

TUOMILEHTO H.; VUORINEN, V. P.; PENTTILÄ, E.; KIVIMÄKI, M.; VUORENMAA, M.; VENOJÄRVI, M.; AIRAKSINEN, O.; PIHLAJAMÄKI, J. Sleep of professional

athletes: Underexploited potential to improve health and performance. **Journal of Sports Science**, v. 35, n.7, p. 704-710, 2017.

VITALE, J. A.; BANFI, G. GALBIATI, A.; STRAMBI, L. F.; TORRE A. L. Effect of Night-Game on Actigraphy-Based Sleep Quality and Perceived Recovery in Top-Level Volleyball Athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 2, p. 265-269, 2018.

VENTER, R. E. Perceptions of team athletes on the importance of recovery modalities. **European Journal of Sport Science**. v. 14, n. 1, p. 69-76, 2012.

VYAZOVSKIY, V. V. Sleep, recovery, and metaregulation: explaining the benefits of sleep. **Nature and Science of Sleep**, v. 7, n. 1, p. 171-184, 2015.

WATSON, A. M. Sleep and Athletic Performance. **Current Sports Medicine Reports**, v. 16, n. 6, p. 413-418, 2017.

WEERAPONG, P.; HUME, P. A.; KOLT, G.S. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. **Sports Medicine**, v. 35, n. 3, p. 235–256, 2005.

WITTERT, G. The relationship between sleep disorders and Testosterone. **Current Opinion in Endocrinology Diabetes and Obesity**, v. 21, n. 3, p. 239-243, 2014.

ZHAO, J.; TIAN, Y.; NIE J.; XU, J.; LIU, D. Red Light and the Sleep Quality and Endurance Performance of Chinese Female Basketball Players. **Journal of Athletic Training**, v. 47, n. 6, p. 673-678, 2012.