

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Maria João Silva Rodrigues

**INFLUÊNCIA DE UMA JORNADA CONCENTRADA
NOS PADRÕES DE SONO DE ATLETAS DE FUTSAL
FEMININO UNIVERSITÁRIO**

Dissertação no âmbito do Mestrado em Biocinética orientada pelo Professor Doutor Luís Manuel Pinto Lopes Rama e apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.

Setembro de 2022

Maria João Silva Rodrigues

**INFLUÊNCIA DE UMA JORNADA CONCENTRADA NOS
PADRÕES DE SONO DE ATLETAS DE FUTSAL FEMININO
UNIVERSITÁRIO**

Dissertação no âmbito do
Mestrado em Biocinética.
Orientador: Prof. Doutor Luís
Manuel Pinto Lopes Rama

Agradecimentos

Uma dissertação de mestrado é uma longa caminhada pela qual se espalham inúmeros desafios. Estes, apesar do inegável processo solitário do discente, somente são superados com o apoio de diversas pessoas às quais estarei eternamente grata por me ajudarem a trilhar o meu caminho.

Primeiramente à minha família, particularmente à minha mãe, por me apoiar em todas as minhas etapas, por todos os sacrifícios que fez para que fosse possível estar aqui hoje, por todo o Amor e Carinho, o meu obrigada de coração!

Ao Professor Doutor Luís Rama, que aceitou orientar a minha dissertação de mestrado, por toda a disponibilidade, os conselhos e as sugestões que acabaram por se mostrar determinantes para a realização deste trabalho.

A todas as atletas da secção de futsal feminino universitário da AAC, pela participação e empenho na recolha dos dados, sem a colaboração delas a conclusão deste percurso não seria possível.

Por fim, aos meus amigos, pelo apoio incondicional e contínuos incentivos para concluir esta caminhada, muito agradecida pela paciência e compreensão.

Ficam aqui registados os meus sinceros agradecimentos a todos os que, direta ou indiretamente, estiveram envolvidos nesta minha caminhada, o vosso apoio foi imprescindível para a concretização desta etapa da minha vida.

Muito Obrigada!

Resumo

Dada a importância do sono para a saúde em geral, bem como para o desenvolvimento atlético, este estudo visou investigar se as jornadas concentradas universitárias (minitorneio de apuramento para o Campeonato Nacional Universitário – CNU's) tinha influência no sono das atletas, uma vez que estavam perante rotinas novas, a dormir fora de casa e a realizar três jogos em três dias consecutivos. Doze atletas femininas (idade média = 22 anos \pm 3 anos), praticantes de futsal universitário, utilizaram acelerómetros triaxiais (Actigraph WGT3X-BT) em 2 momentos distintos: o primeiro relativo às três noites da jornada concentrada universitária e, posteriormente, um segundo momento aquando das suas rotinas habituais. Juntamente com acelerómetros as participantes responderam a um questionário (Pittsburgh Sleep Quality Index) em cada momento bem como utilizando diários todas as noites com o intuito de analisar os padrões de sono em ambos os momentos de estudo. Os resultados obtidos permitem concluir que não se verificaram diferenças significativas entre os momentos do estudo, no entanto, houve diferenças significativas entre as noites do primeiro momento assim como se verificou uma correlação significativa entre a magnitude de treino e o tempo total de sono. Apesar de se verificar que a jornada concentrada não influenciou o sono das atletas é comum observar perturbações no sono devido às competições, viagens, treinos, entre outros, pelo que seria importante alertar os atletas para a importância do sono e para colocarem em prática estratégias de higiene do sono.

Palavras-chave: padrões de sono, atletas, futsal feminino

Abstract

Given the importance of sleep for general health, as well as for athletic development, this study aimed to investigate whether the university concentrated journey (mini tournament for qualifying for the National University Championship – CNU's) had an influence on the athletes' sleep, since they were facing new routines, sleeping outside, and playing three games in three consecutive days. Twelve female athletes (average age = 22 years \pm 3 years), university futsal players, used accelerometers triaxial (Actigraph WGT3X-BT) in two different moments: the first one concerning the three nights of the concentrated journey university and, later, a second moment during their usual routines. Along with accelerometers, the participants answered a questionnaire (Pittsburgh Sleep Quality Index) at each moment as well as sleep diaries every night to analyze sleep patterns at both study moments. The results obtained allow us to conclude that there were no significant differences between the moments of the study, however, there were significant differences between the nights of the first moment as well as significant correlation between the practice of exercise and the total sleep time. Although it was verified that the concentrated journey did not influence the sleep of the athletes, it is common to observe sleep disturbance due to competition, travels, training, among others, so it would be important to alert athletes to the importance of sleep and to put into practice sleep hygiene strategies.

Keywords: sleep patterns, athletes, female futsal

Lista de Siglas e Abreviaturas

AOS - apneia obstrutiva do sono

EEG - eletroencefalograma

ES - eficiência de sono

LS -Latência do Sono

NREM - non rapid eye movement

PSQI - Pittsburgh Sleep Quality Index

REM - rapid eye movement

SWS - sono de ondas lentas

TTC - tempo total de cama

TTS - tempo total de sono

Lista de Figuras

Figura 1. Desenho do estudo	20
Figura 2. Latência do sono nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria)	23
Figura 3. Latência do sono nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria)	24
Figura 4. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria).....	24
Figura 5. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria).....	25
Figura 6. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria).....	25
Figura 7. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria).....	25
Figura 8. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria).....	26
Figura 9. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria).....	26
Figura 10. Despertares nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria).....	27
Figura 11. Despertares nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria).....	27
Figura 12. Latência do sono nas diferentes noites do momento 1 (diários)	28
Figura 13. Latência do sono nas diferentes noites do momento 2 (diários)	28
Figura 14. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 1 (diários)	29
Figura 15. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 2 (diários)	29
Figura 16. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 1 (diários).....	29
Figura 17. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 2 (diários).....	30
Figura 18. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 1 (diários).....	30
Figura 19. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 2 (diários).....	30
Figura 20. Despertares nas diferentes noites do momento 1 (diários).....	31
Figura 21. Despertares nas diferentes noites do momento 2 (diários).....	31

Lista de Tabelas

Tabela 1. Valores descritivos de caracterização da idade, das experiências competitivas geral e em futsal e da composição corporal (peso, estatura, Massa magra e percentagem de gordura corporal)	20
Tabela 2. Análise da frequência da qualidade do sono (PSQI) dos dois momentos do estudo.....	23
Tabela 3. Correlação entre a atividade física e os padrões de sono.....	32
Tabela 4. Análise da percepção da qualidade de sono, do humor e do estado de alerta ao acordar em ambos os momentos (Pontuado de 0 a 10).	32

Índice

Agradecimentos	página 3
Resumo	página 4
Abstract	página 5
Lista de Siglas e Abreviaturas	página 6
Lista de Figuras	página 7
Lista de Tabelas	página 8
1. Introdução	página 11
2. Revisão de literatura	página 12
2.1. O sono	página 12
2.1.1. Arquitetura do sono	página 13
2.1.2. Funções do sono	página 14
2.1.3. Perturbações do sono	página 14
2.2. O sono e a prática desportiva	página 15
2.2.1. O sono e a incidências de lesões	página 16
2.2.2. Treino/competição	página 17
2.3. Monitorização do sono	página 18
3. Objetivo do estudo	página 19
4. Metodologia	página 19
4.1. Desenho do estudo	página 19
4.2. Amostra	página 19
4.3. Procedimento	página 20
4.4. Instrumentos	página 20
4.4.1. Antropometria	página 20
4.4.2. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)	página 20
4.4.3. Diário de Sono de Pittsburgh	página 21
4.4.4. Acelerometria	página 21
4.5. Tratamento estatístico	página 21
5. Resultados	página 21
5.1. PSQI	página 23
5.2. Resultados da acelerometria	página 23
5.2.1. Latência do Sono	página 23

5.2.2. Tempo Total de Cama	página 24
5.2.3. Tempo Total de Sono	página 25
5.2.4. Eficiência de Sono	página 26
5.2.5. Despertares	página 27
5.3. Resultados dos diários de Pittsburgh	página 27
5.3.1. Latência do Sono	página 27
5.3.2. Tempo Total de Cama	página 28
5.3.3. Tempo Total de Sono	página 29
5.3.4. Eficiência de Sono	página 30
5.3.5. Despertares	página 31
5.4. Treino/ Competição vs. Padrões de Sono	página 31
5.5. Outros resultados	página 32
6. Discussão	página 33
7. Conclusão	página 35
8. Referências Bibliográficas	página 36

1. Introdução

O sono, para muitos atletas e treinadores de diversas modalidades, é um componente essencial para a recuperação física e psicológica. Segundo a Academia Americana da Medicina do Sono ^[1] é recomendado, para atletas entre os 18 e os 60 anos, um tempo total de sono (TTS) de 7 a 9 horas e uma eficiência de sono (ES; percentagem de tempo total de sono) $\geq 85\%$. No entanto, muitos dos atletas dormem menos de 7 horas e apresentam outras perturbações do sono, o que, de acordo com a comunidade científica, parece aumentar o risco e a prevalência de lesões músculo-esqueléticas, assim como, pode afetar o desempenho cognitivo ^[2].

De entre os diversos fatores que podem influenciar os padrões de sono dos atletas destacam-se a ansiedade, o resultado do jogo, a prestação em campo, a carga e a hora do treino/jogo. Um estudo efetuado com atletas femininas de futebol ^[3] verificou que treinos após as 21h e jogos após as 19h refletiam-se num menor TTS e num atraso na latência do sono (tempo que se demora a adormecer). Como o exercício de alta intensidade aumenta a excitação, pode dificultar o sono, pelo que uma das recomendações de higiene de sono é evitar a prática desportiva pelo menos três horas antes de deitar ^[4], porém, na prática, tal é muito difícil de aplicar, principalmente em atletas femininas não profissionais que apenas dispõem desses horários para treinar/jogar devido aos seus compromissos diários (p.e. universidade e/ou trabalho).

A actigrafia do sono, por se tratar de um método não evasivo, válido e fiável, tem sido amplamente utilizado como instrumento para avaliar os padrões de sono em ambiente doméstico. Este método conta com acelerómetros de 3 eixos usados no pulso não dominante, capazes de medir e registar os movimentos do corpo. Os períodos de baixa atividade são cotados como sono e os de alta intensidade como “despertares”. Através deste instrumento é possível obter o Tempo Total de Sono (TTS); Tempo Total na Cama; Tempo de Acordar (tempo entre o último minuto de sono e o levantar); Tempo de Início de Sono (desde que se tenta adormecer até acordar); Despertares após o início do sono; e a Latência do Sono (LS).

2. Revisão de literatura

2.1. O sono

O sono é um estado fisiológico e comportamental reversível que oferece aos indivíduos uma sensação de bem-estar, restauração física e mental. Este fenômeno universal, caracterizado por uma relativa inatividade, tal como a alimentação, a água e o ar é um requisito biológico imprescindível à vida humana.

Apesar da sua extrema importância para a saúde física e mental, a maioria da população não lhe dá a devida atenção nem tem os cuidados necessários para uma boa noite de sono. Na maioria dos seres humanos, o sono ocupa cerca de 20 a 40% do dia ^[5], sendo que a duração recomendada pela Academia Americana da Medicina do Sono é de 7 a 9 horas. Devido às exigências nos tempos que decorrem muitos dos indivíduos acabam por reduzir o seu tempo de sono. Contudo, essa privação do sono tem fortes associações com condições médicas graves, como por exemplo, obesidade, diabetes, hipertensão, depressão e ansiedade, conseqüentemente há um aumento da morbidade e da mortalidade. ^[6]

A par da quantidade também a qualidade do sono desempenha um papel fulcral na saúde e bem-estar do sujeito. Apesar de ser um conceito amplamente utilizado, não possui uma definição clara que reúna o consenso de todos. Para a avaliação da qualidade de sono são normalmente usados parâmetros como: latência do sono (tempo, em minutos, que se demora a adormecer); eficiência do sono (relação entre o tempo passado a dormir e o tempo total na cama) e os despertares noturnos. Segundo a National Sleep Foundation's ^[7], para alcançar uma boa noite de sono, isto é, com qualidade, em todas as faixas etárias, é necessário ter uma latência do sono ≤ 15 min, acordar, no máximo, uma vez por noite sendo que esse despertar tem de ser antes de concluir 20 minutos de sono e obter uma eficiência de sono $\geq 85\%$. Em contrapartida, se houver uma latência superior a 60 minutos, quatro ou mais despertares por noite, acordar após 51 minutos de sono e atingir 64% ou uma percentagem menor de eficiência do sono, considera-se um sono pobre, isto é, um sono que não é suficientemente restaurador e pode colocar em causa a saúde e o bem-estar do indivíduo.

2.1.1. Arquitetura do sono

O ciclo normal do sono humano é composto por períodos alternados de sono REM (rapid eye movement) e NREM (non-rapid eye movement), sendo que este é, atualmente, subdividido em três estágios N1-N3. A fase REM corresponde a frequências rápidas no eletroencefalograma (EEG), com movimentos oculares rápidos, movimentos corporais, possível emissão de sons e com predominância da atividade simpática, onde se observa um aumento da temperatura corporal, do consumo de oxigênio e da transpiração. Esta fase é também associada a altos níveis de atividade cerebral e à presença de sonhos. Em contrapartida, o sono NREM é caracterizado por uma redução progressiva dos movimentos corporais e da frequência no EEG, ou seja, há uma diminuição da atividade cerebral à medida que o sono fica mais profundo. Nesta fase a atividade parassimpática domina, isto é, a sudorese diminui assim como a frequência cardíaca, a temperatura corporal, o consumo de oxigênio e a tensão arterial. Quanto à subdivisão do sono NREM o estágio N1 diz respeito à transição da vigília para o sono, N2 ao início do sono e, por fim, N3, ao sono profundo, também caracterizado como sono de ondas lentas (SWS), onde no EEG se observa uma baixa frequência e altas amplitudes [8].

Por norma, os seres humanos iniciam o sono pelo estágio N1 da fase NREM, após cerca de 10 minutos de latência surge um aprofundamento do sono, correspondente ao estágio N2, e, posteriormente, depois de 30 a 60 minutos, o indivíduo entra no sono de ondas lentas, o último estágio de NREM, a etapa mais profunda do sono, com uma duração de, aproximadamente, 90 minutos. De seguida, ocorre o primeiro sono REM, o qual, normalmente, é de curta duração (5-10 minutos) na parte inicial do sono noturno.

Ao fim deste dá-se por concluído o primeiro ciclo NREM-REM, altura em que pode haver, ou não, uma breve excitação ou um despertar antes de entrar novamente noutro ciclo. Ao longo da noite, esta sequência pode repetir-se de quatro a seis vezes, sendo que cada uma dura entre 80 a 110 minutos. Na parte inicial da noite, o SWS é predominante, no entanto este tende a diminuir ou ser inexistente na segunda metade do sono, onde impera o sono REM [9,10], tal como se pode observar no gráfico 1.

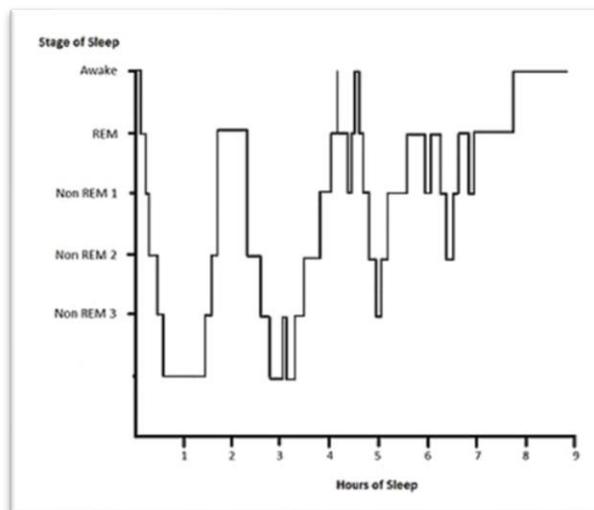


Gráfico 1. Hipnograma; representação da atividade das ondas cerebrais nos diferentes estágios do sono

2.1.2. Funções do sono

Até aos dias de hoje não existe uma teoria que consiga explicar a razão pela qual dormimos. O sono é um fenómeno complexo, é muito mais do que um simples fechar de olhos, é um estado ativo de inconsciência onde o nosso cérebro está em relativo repouso, mas, ainda assim, a responder a estímulos internos. Enquanto dormimos, não sentimos necessidade de comer ou beber, pelo que qualquer que seja a finalidade exata do sono, tem de ser superior a estas aparentes desvantagens.

Desde os finais do século XX que se desenvolvem teorias para tentar explicar a necessidade de dormir, uma das primeiras surge por Meddis ^[11], a teoria da inatividade, esta defendia que o sono não tinha qualquer benefício fisiológico, servia apenas para preencher o tempo e para proteção, uma vez que durante a noite a probabilidade de morrer na escuridão devido a lesões era elevada. Alguns anos depois, Berger e Philips ^[12], colocaram a hipótese de a função primordial do sono ser a conservação de energia, onde, durante a noite são restauradas as energias mentais e físicas despendidas durante o dia. Através de Adam ^[13], nasce a teoria restaurativa, a qual afirma que durante o sono o corpo aproveita para reparar e reestabelecer componentes celulares necessários às funções biológicas que se esgotam ao longo do dia, tais como, recuperação muscular, crescimento de tecidos, síntese proteica e libertação de diversas hormonas (como por exemplo a hormona do crescimento que é libertada principalmente durante o SWS). Recentemente, Lulu Xie juntamente com os seus colaboradores ^[14], demonstraram alterações no volume intersticial do cérebro durante o ciclo sono-vigília, sugerindo que o sono facilita uma lenta recuperação e estabilização das sinapses ocorridas durante o período de consciência, favorecendo assim, a hipótese de uma função restauradora durante o sono a nível cerebral.

A par das teorias anteriormente citadas, outras foram desenvolvidas, no entanto, até hoje, não existe uma teoria única que consiga comprovar experimentalmente a função primordial do sono. Para a comunidade científica, a chave para descobrir a razão pela qual dormimos pode estar na combinação de todas estas ideias ^[15,16,17].

2.1.3. Perturbações do sono

Para obter uma boa noite de sono, não é suficiente dormir as horas recomendadas, mais importante do que isso, é atingir um sono com qualidade. No entanto, a maioria da população apresenta alguma perturbação no sono, um vasto leque de sintomas que têm impacto na saúde, na qualidade de vida, no desempenho cognitivo e na performance desportiva. São mais de 80 os distúrbios listados na terceira edição da Classificação

Internacional dos Distúrbios do Sono, repartidos por sete categorias: insónias; distúrbios respiratórios relacionados com o sono; distúrbios centrais de hipersonolência; distúrbios do ritmo circadiano; distúrbio dos movimentos relacionados com o sono; parassónias e outros distúrbios ^[18]. Auer et al ^[19], analisaram as diferenças entre ambos os sexos e, aparentemente, a prevalência de perturbações de sono é mais elevada em homens, porém as mulheres relatam com maior frequência má qualidade de sono. Para além disso, verificaram que o distúrbio mais frequente no sexo masculino é a apneia obstrutiva do sono (AOS), pertencente à família dos distúrbios relacionados com o sono, enquanto no sexo feminino são as insónias e a síndrome das pernas inquietas, caracterizada por uma sensação desagradável que apenas é aliviada após a movimentação de algum membro, a qual faz parte da categoria do distúrbio dos movimentos relacionados com o sono.

Os efeitos das alterações dos padrões de sono refletem-se em noites mal dormidas. A consequente privação do sono acarreta diversos problemas para o ser humano, a nível da saúde e bem-estar. Entre eles destacam-se as variações no humor, o foco, a fadiga acrescida e o menor desempenho cognitivo, fatores psicológicos que surgem com maior frequência e são mais facilmente detetados ^[8]. Porém outras consequências podem advir, Bishir M ^[20], juntamente com os seus colaboradores, confirmaram que a privação do sono prejudica os fatores neurotróficos, estando assim ligada à demência e ao declínio cognitivo. Para além disso, está bem documentado o seu papel em doenças neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson e AVC.

2.2. O sono e a prática desportiva

No decorrer das sessões de treino é aplicada uma determinada carga geradora de stress, com o objetivo de promover a adaptação do organismo e assim, obter ganhos na performance desportiva. Estes apenas são possíveis se houver uma recuperação adequada, recuperação essa que deve ser suficiente para que haja uma ótima restituição das funções corporais, físicas e psicológicas. Caso contrário, tanto o estímulo/ carga pode ser insuficiente para levar à melhoria da performance como pode conduzir a perdas no desempenho. De entre os inúmeros métodos usados para a recuperação, o sono tem sido considerado dos mais eficazes ^[21].

Apesar da sua evidente importância para a recuperação física e psicológica, é habitual observar perturbações no sono em atletas devido à fadiga, stress, ansiedade pré-competitiva, viagens, treinos noturnos, entre outros. A consequente redução de sono

influencia negativamente o desempenho desportivo, comprometendo o tempo de reação, o foco, a determinação, o humor etc. Segundo Rónán et al., 50-80% dos atletas apresentam perturbações no sono e 22-26% têm um sono altamente perturbado ^[18]. Um outro estudo ^[22], efetuado com 632 atletas alemães, praticantes de diversos desportos, verificou, através de um questionário, que 68,5% destes atletas experienciaram, pelo menos 1 vez na vida, problemas no sono durante a noite anterior a um jogo/competição importante. Uma percentagem igualmente alta (62,3%) relatou ter sofrido perturbações no sono pelo menos uma vez nos últimos 12 meses. A grande perturbação relatada pelos atletas foi “problemas em adormecer” (79.7%), com uma menor percentagem também referiram “acordar de manhã cedo” (42.6%) e “acordar durante noite” (32%), três dos sintomas que definem insónia clínica primária, distúrbio esse, mais frequente nas mulheres, tal como visto anteriormente no tópico das perturbações do sono. Quando compararam as perturbações no sono em ambos os sexos, constataram uma tendência maior, ainda que ligeira, no sexo feminino (67.9% mulheres vs. 64.4% homens). Ainda no mesmo estudo, os atletas, quando confrontados com a questão sobre os motivos de tais perturbações, a resposta mais frequente foi “pensamentos sobre o jogo/competição” (77%), seguida de “nervosismo causado pelo jogo/competição” (60%).

2.2.1. Perturbação do sono e a incidência de lesões

Dobrosielski juntamente com outros dois investigadores ^[23], analisaram 12 estudos que abordam este tema, dos quais, metade relata haver uma associação significativa entre a má qualidade e/ou quantidade de sono e o aumento do risco de lesões. No entanto, devido a etiologia multifatorial das lesões relacionadas com o exercício físico, apenas dois desses seis apresentaram provas fortes o suficiente, uma vez que utilizam um modelo estatístico multivariado, reconhecido como o método preferencial para investigar potenciais fatores de risco de lesão ^[24, 25].

Esta é uma temática sobre a qual, até ao momento, ainda se discute muito pelo que mais estudos são necessários para se chegar a uma conclusão. O que até então se sabe é que atletas de desportos de maior contacto, como futebol e hóquei em patins, sofrem mais frequentemente de apneia obstrutiva do sono, o que, por se tratar de uma perturbação do sono, pode ter influência nas tarefas diárias e desportivas, diminuindo o foco atencional e o tempo de reação por exemplo.

2.2.2. Treino/competição

Tem sido proposto pela comunidade científica que o sono é afetado pela realização de exercício de alta intensidade perto da hora de dormir, ao que tudo indica, devido ao aumento da temperatura corporal, estimulação mental e fadiga, cognitiva e muscular. Diversos atletas são expostos a sessões de treino tardias em virtude das suas responsabilidades laborais ou da disponibilidade de recursos (humanos e materiais) para treinar. No entanto, esse esforço físico parece refletir-se numa maior latência de sono e menor TTS. Um estudo efetuado com atletas femininas ^[26] comprovou isso mesmo, nos dias de treino (iniciado as 18:00h) as atletas apresentaram, em média, um TTS de sono menor (- 45 min), uma maior latência de sono (+11 min) e uma pior eficiência de sono (- 3.2%). Numa investigação mais recente, Costa J et al. ^[27], concluíram que atletas de futebol feminino experienciavam alterações nas variáveis actigráficas, nomeadamente, na quantidade de sono (cerca de 30 min de diferença).

Para além dos treinos, também os jogos influenciam os padrões do sono, tanto na noite anterior quanto no próprio dia. Na noite antecedente à partida, os atletas, normalmente, sofrem de inseguranças e grandes níveis de excitação e ansiedade (a qual é mais prevalente no sexo feminino do que no sexo masculino). Estas alterações emocionais resultam numa maior fase REM (importante na regulação das emoções) mas numa redução da fase NREM ^[2].

Na noite pós-competição, os atletas tendem a sentir-se mais aliviados e, conseqüentemente, mais relaxados e confortáveis, resultando numa menor fase REM, contudo seria de esperar uma maior fase NREM, principalmente do estágio N3, momento no qual ocorreria a recuperação fisiológica e muscular implicada pelos esforços físico e mental que atingem o seu auge nas competições ^[28]. Na prática tal não acontece, nessas noites, os atletas vivenciam inferiores padrões de sono. O'Donnell S et al. ^[26], verificaram que, particularmente, em jogos iniciados após as 18:00h, as variáveis actigráficas sofriam alterações ainda mais negativas do que em dias de treinos (-1:58h no TTS; -7.7% na ES; e +28.5min na LS). Quer isto dizer que em dias de jogos as atletas não obtêm a recuperação adequada pelo que seria importante normalizar intervenções como educação na higiene do sono e estratégias de relaxamento após uma competição noturna a fim de melhorar o sono na população atlética. De notar que num estudo ^[29], efetuado com atletas femininas de basquetebol australiano, constatou-se que o efeito negativo dos jogos era ainda mais acentuado (em 11%) quando as atletas experienciavam uma jornada dupla, ou

seja, quando tinham competição 2 dias seguidos comparando com o calendário regular de competição (1 jogo por semana).

2.3. Monitorização do sono

O padrão de ouro para a avaliação do sono é a polissonografia. Este método consiste na análise laboratorial da atividade cerebral, do ritmo cardíaco, da saturação de oxigénio e dos movimentos oculares e corporais. Através deste é possível obter com grande precisão o tempo total de sono (TTS), Tempo total na cama (TTC), eficiência do sono (ES), latência do sono (LS), os despertares noturnos e as fases do sono, porém é uma técnica dispendiosa, intrusiva e complexa, pelo que não é costume ser utilizada em estudos longitudinais ^[21].

Principalmente em atletas, é habitual a utilização da actigrafia. Trata-se da análise dos padrões de sono através de um dispositivo, normalmente usado no pulso não dominante, que contém um acelerómetro triaxial capaz de captar os movimentos corporais do indivíduo e a presença de luz. Este é um outro método objetivo para medir o sono, o qual, diferente da polissonografia, beneficia da possibilidade de observar o sono do sujeito em ambulatório, obtendo padrões de sono mais ecológicos. Diversos estudos têm usado a actigrafia do pulso, por ser uma técnica já validada, não evasiva e fiável, no entanto apresenta algumas inconsistências na estimativa da LS ^[30]. Na tentativa de minimizar os erros relativos à LS a actigrafia é muitas vezes usada em conjunto com questionários e/ou diários de sono.

Os diários de sono e os questionários são um meio subjetivo, simples e económico de avaliar o sono. Por norma, os diários são efetuados durante, pelo menos 1 semana, onde os sujeitos colocam as horas a que apagam as luzes, a que se deitaram e a que acordaram, se efetuaram sesta diurnas, se consumiram estimulantes (ex. álcool ou cafeína) e se praticaram exercício físico ^[31]. Dentro dos instrumentos disponíveis, *Pittsburgh Sleep Diary*, cuja versão portuguesa - *Diário de Sono de Pittsburgh* é um dos mais antigos, porém é dos mais usados até aos dias de hoje. Quanto aos questionários, frequentemente utilizados a fim de efetuar uma avaliação preliminar do sono, medindo a qualidade e os padrões de sono em adultos, *Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)* é um dos mais aplicados ^[32]. Apesar de estes métodos serem facilmente influenciáveis, devido assentarem no recordatório, desejos e/ou expectativa social, são utilizados em praticamente todos os estudos do sono em virtude dos seus baixos custos e da facilidade

de aplicação, no entanto é recomendado usar em conjunto com outras ferramentas para obter um resultado mais preciso.

3. Objetivos do estudo

Este estudo terá como objetivo principal avaliar a influência de uma jornada concentrada universitária, ou seja, três dias seguidos de competição, nos padrões de sono de atletas universitárias de futsal feminino e, como objetivo secundário verificar se existem consequências nos padrões de sono nos dias em que as atletas treinam ou têm competição.

4. Metodologia

4.1. Desenho geral do estudo

O protocolo teve uma duração de 8 semanas, onde na primeira procedeu-se à caracterização das atletas, a seguinte ao primeiro momento de análise (influência da jornada concentrada nos padrões de sono em meio hostil) e, passadas 4 semanas, ao segundo momento de análise, onde foram analisados os padrões de sono das atletas durante a sua rotina habitual. Para tais avaliações, cada atleta dormiu com um acelerómetro durante 3 dias consecutivos e respondeu a um diário por noite. Juntamente com isso também preencheram um questionário em cada momento de análise.

4.2. Amostra

O estudo contou com 12 atletas universitárias (média \pm DP; Idade (anos): 22 ± 3 ; Estatura (cm) $160,0 \pm 5,8$; Peso (Kg): $59,6 \pm 10,6$; Massa Magra (Kg): $23,2 \pm 3,0$; Percentagem de gordura corporal (%): $28,3 \pm 5,6$; Modalidades praticadas (n°): 2 ± 1 ; Experiência em futsal (anos): 8 ± 4).

Tabela 1. Valores descritivos de caracterização da idade, das experiências competitivas geral e em futsal e da composição corporal (peso, estatura, Massa magra e percentagem de gordura corporal)

	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉDIA ± DP
IDADE DECIMAL (ANOS)	19	26	22 ± 3
EXPERIÊNCIA DESPORTIVA (Nº MODALIDADES)	1	3	2 ± 1
EXPERIÊNCIA EM FUTSAL (ANOS)	0	14	8 ± 4
PESO (KG)	43,8	81,2	59,6 ± 10,6
ESTATURA (CM)	145,6	167,6	160,0 ± 5,8
MASSA MAGRA (KG)	19,0	28,3	23,2 ± 3,0
PERCENTAGEM GORDURA CORPORAL (%)	16,0	37,2	28,3 ± 5,6

4.3. Procedimento

O estudo contou com dois momentos distintos: 1) três noites consecutivas, onde foram analisados os padrões de sono das atletas em meio hostil, isto é, fora do seu ambiente doméstico e 2) três noites consecutivas em ambiente doméstico. Para tal, as atletas preencheram o PSQI, o diário de sono de Pittsburgh e dormiram com acelerómetros (Actigraph WGT3X-BT) no pulso não dominante, durante as seis noites. Posteriormente, os dados foram avaliados e comparados, individualmente e entre a equipa.

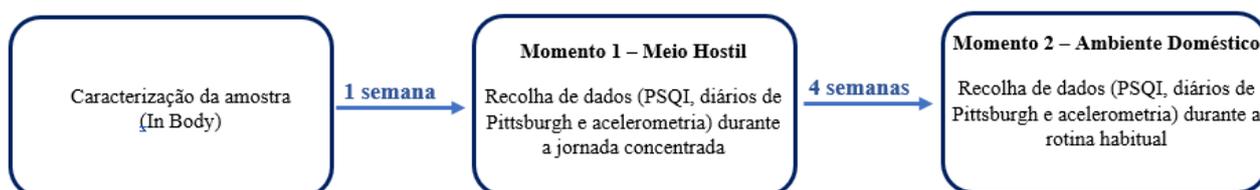


Figura 1. Desenho do estudo

4.4. Instrumentos

4.4.1. Antropometria

A recolha das principais medidas, composição corporal e estatura, foi efetuada pelo mesmo observador, adotando protocolos estandardizados. A estatura foi medida através de um Estadiómetro portátil (Harpden, modelo 98.603, Holtain Ltd, Crosswell, UK), com uma precisão de 0.1cm, e a composição corporal por intermédio de bioimpedância (InBody 770), para estimar o peso (kg), % gordura corporal e a massa magra (Kg).

4.4.2. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)

O questionário de Pittsburgh foi aplicado a fim de avaliar a qualidade e os padrões de sono das atletas. Este consiste em 19 questões com o intuito de avaliar 7 componentes do sono, entre elas: qualidade subjetiva do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, distúrbios do sono, uso de medicação para dormir e sonolência e disfunção diurnas durante o mês transato. A pontuação final (calculada a partir da soma de todas as componentes) pode variar de 0 a 21, na medida em que scores mais baixos correspondem a um sono com qualidade, em contrapartida, quanto mais elevado o resultado pior a qualidade de sono. Por fim, o sono classificava-se como bom caso o valor seja igual ou inferior a 5, caso contrário é denominado pobre ^[32]. Este questionário foi aplicado na primeira noite de cada momento.

4.4.3. Diário de Sono de Pittsburgh

Todas as noites, já deitadas na cama as atletas preenchiam à primeira parte do diário, onde respondiam a questões como: hora das refeições; medicação, caso, eventualmente, tenham tomado; se consumiram bebidas com cafeína; bebidas alcoólicas ou se fumaram; se praticaram exercício físico, se fizeram sestas e a que horas se deitaram. Assim que acordavam, respondiam às restantes perguntas: hora a que apagaram as luzes; minutos até adormecer; hora a que acordaram; como despertaram (ex. através do despertador); nº de despertares noturnos e o porquê de acordarem; e, finalmente, classificavam a qualidade do sono, o humor e o estado de alerta, assinalando com um “x”, numa linha de 10 cm, a percepção que tiveram sobre cada parâmetro. A posição do “x” era medida e o valor coincidia com a cotação de cada variável, sendo que esta podia variar de 0 a 10.

4.4.4. Acelerometria

A par do diário de Sono de Pittsburgh, recorreu-se à acelerometria (ActiGraph wGT3X-BT, ActiGraph LLC, FL) para monitorar com maior precisão o sono das atletas. Esta tecnologia contém um acelerómetro triaxial capaz de registar continuamente a atividade do indivíduo. A pontuação dos dados segue um protocolo padrão, integrando estimativas do algoritmo de pontuação automatizado (períodos de baixa atividade são cotados como sono e os de alta intensidade como despertares) juntamente com a luz ambiente. Através deste procedimento, é

possível estimar as horas de deitar e de acordar, o tempo total que o indivíduo passa na cama e aquele em que efetivamente está a dormir e a qualidade de sono (eficiência, latência e despertares).

4.5. Tratamento estatístico

Os dados relativos às participantes são apresentados por meio de valores descritivos média, desvio padrão, mínimos, máximo e de frequência (%), a qual foi efetuada a partir do teste de Qui-Quadrado.

Dada a dimensão reduzida da amostra optou-se por usar estatística não paramétrica, nomeadamente, o teste de Friedman (medidas repetidas não paramétricas) para amostras relacionadas a fim de averiguar a existência de diferenças significativas entre as noites de cada momento do estudo e entre ambos os momentos. Quanto à verificação de existência de correlação significativa entre a variável “atividade física” e as restantes aplicou-se o Coeficiente de Correlação de Spearman Rho. A magnitude da correlação é compreendida da seguinte ordem: 1) até 0,10 a correlação é considerada muito fraca ou inexistente; 2) [0,10; 0,40[é fraca; 3) [0,4; 0,69[é moderada; 4) [0,70; 0,89[é elevada; 5) [0,9; 1[é muito elevada e, 6) 1 a correlação é perfeita. Todos os procedimentos estatísticos foram determinados mediante o software SPSS version 27 (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY, IBM Corp), baseado no nível de significância de p-value $\leq 0,05$ com um intervalo de confiança de 95%.

5. Resultados

5.1. Avaliação subjetiva do sono (PSQI)

Os resultados obtidos através do PSQI não mostram diferenças significativas na qualidade do sono nos dois momentos. No entanto, observa-se um ligeiro incremento na percentagem de atletas a considerarem o seu sono como pobre no momento 2 (o dobro das atletas, consideraram o seu sono pobre no segundo momento em relação ao primeiro).

Tabela 2. Análise da frequência da qualidade do sono (PSQI) dos dois momentos do estudo

		BOA	POBRE
MOMENTO 1	Contagem	10	2
	% em momento	83,3%	16,7%
MOMENTO 2	Contagem	8	4
	% em momento	66,7%	33,3%

5.2. Avaliação do sono por actigrafia

5.2.1. Latência do Sono

Tal como é possível observar na figura 2, em média, as atletas tiveram uma latência do sono considerada saudável (≤ 15 min) nas três noites do primeiro momento. De salientar que todos os dias, pelo menos uma atleta, teve uma latência do sono superior a 15 minutos.

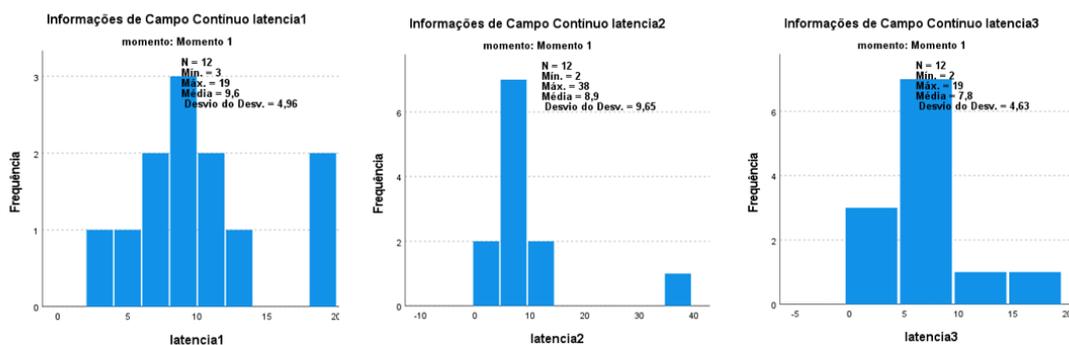


Figura 2. Latência do sono nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria)

No momento 2, a média da latência de cada dia também nunca ultrapassa os 15 minutos (Figura 3). Olhando ao pormenor, consegue-se perceber que ao contrário do momento 1, apenas uma atleta e numa única noite (na última) ultrapassa o valor da latência adequado a um sono com qualidade.

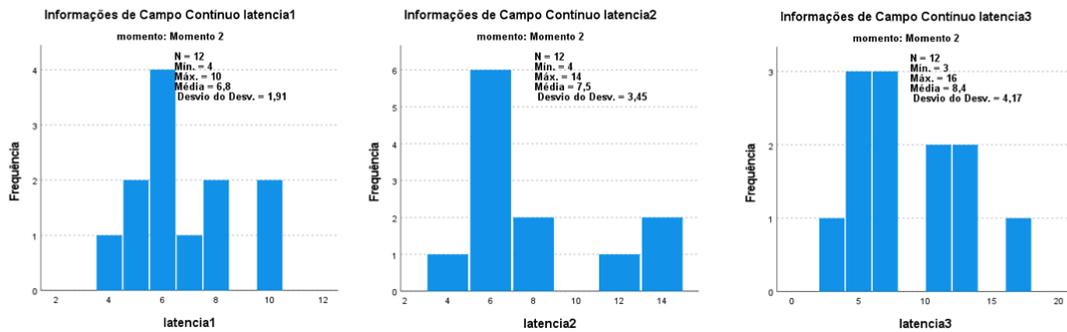


Figura 3. Latência do sono nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria)

Quando analisadas as diferenças entre as noites de cada momento, estas não mostraram atingir significado, assim como as diferenças entre ambos os momentos.

5.2.2. Tempo Total de Cama

No momento 1, encontram-se diferenças estatisticamente significativas entre as noites, nomeadamente, entre as noites 1 e 2 ($z = -1,833$; $p = 0,000$) e as noites 3 e 2 ($z = 1,042$; $p = 0,011$), focando nos valores médios é perceptível que no geral passaram consideravelmente mais tempo na cama na segunda noite em relação às restantes.

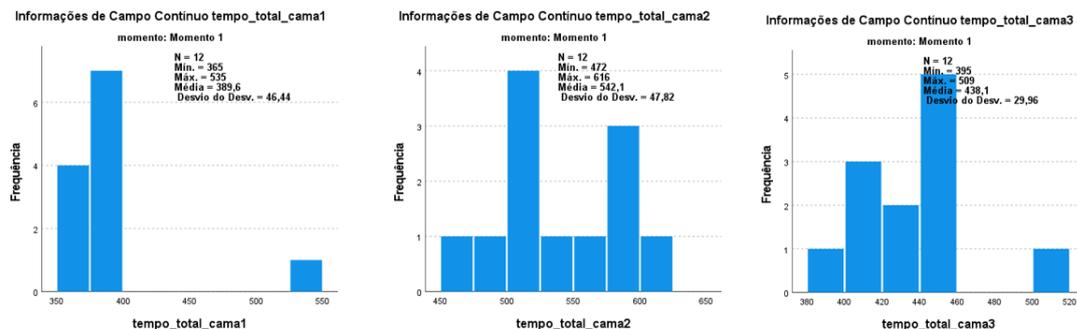


Figura 4. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria)

Quanto ao momento 2 (Figura 5), verifica-se que as médias das atletas nas diferentes noites pouco variam, pelo que não se verificaram diferenças significativas entre as noites, assim como entre momentos.

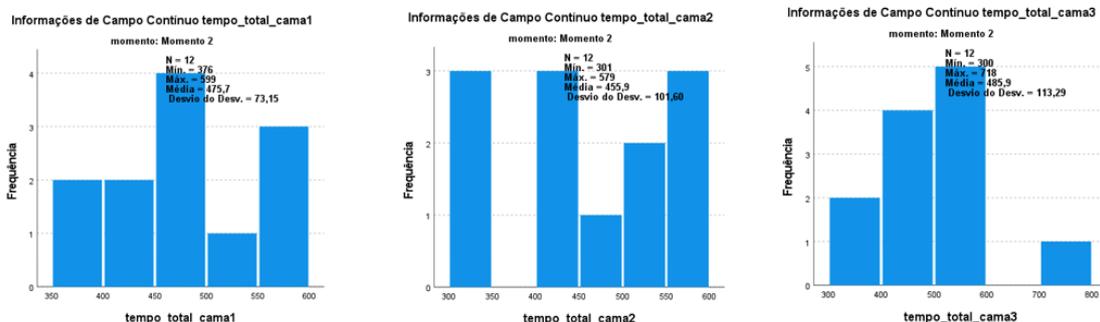


Figura 5. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria)

5.2.3. Tempo Total de Sono

Segundo a Figura 6, em média, apenas na segunda noite do momento 1 as atletas atingiram o tempo mínimo recomendado pela Academia Americana da Medicina do Sono, as 7 horas, ou seja, 420 minutos. Individualmente, é perceptível que tanto na noite 1 como na noite 3 exclusivamente uma atleta atingiu o tempo mínimo recomendado.

Nota-se uma ligeira melhoria no tempo total de sono no momento 2 (Figura 7), pelo menos, unicamente, na segunda noite a média não atinge os 420 minutos de sono total.

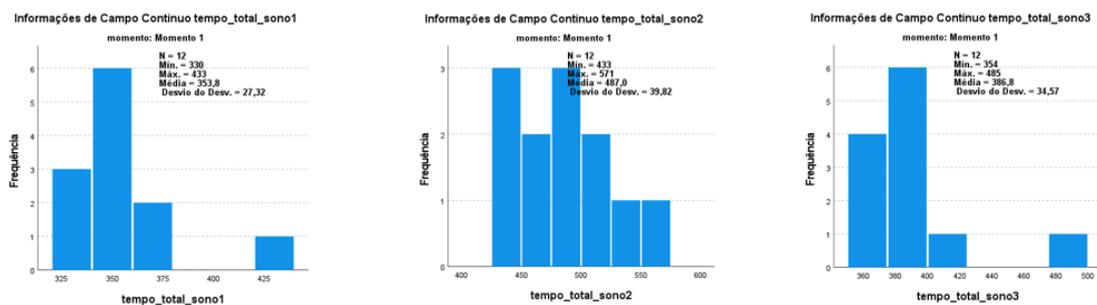


Figura 7. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria)

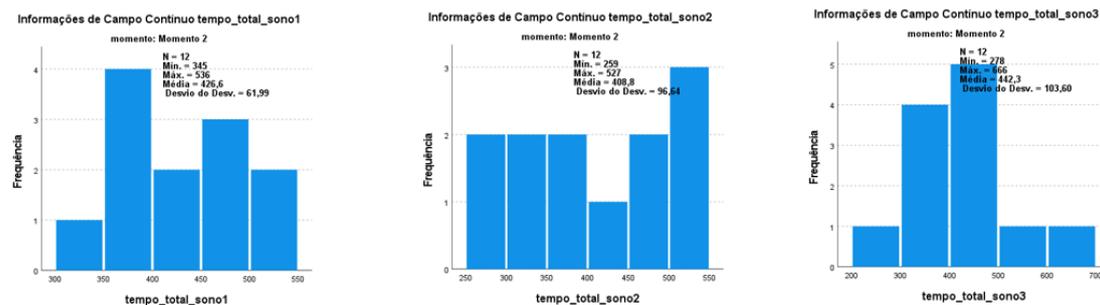


Figura 6. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria)

Aquando da análise dos dois momentos, observa-se que não existem diferenças significativas entre ambos, no entanto, no momento 1, tal como o tempo total passado na cama, existem diferenças significativas, especificamente, entre as noites 1 e 2 ($z = -1,833$; $p = 0,000$) e as noites 3 e 2 ($z = 1,042$; $p = 0,011$).

5.2.4. Eficiência do Sono

Tanto no momento 1 (Figura 8) como no momento 2 (Figura 9), em média, em todas noites foi obtida a eficiência necessária para cumprir um dos parâmetros de um sono com qualidade (eficiência $\geq 85\%$).

Entre momentos não foram encontradas diferenças significativas, assim como, entres as três noites de cada momento.

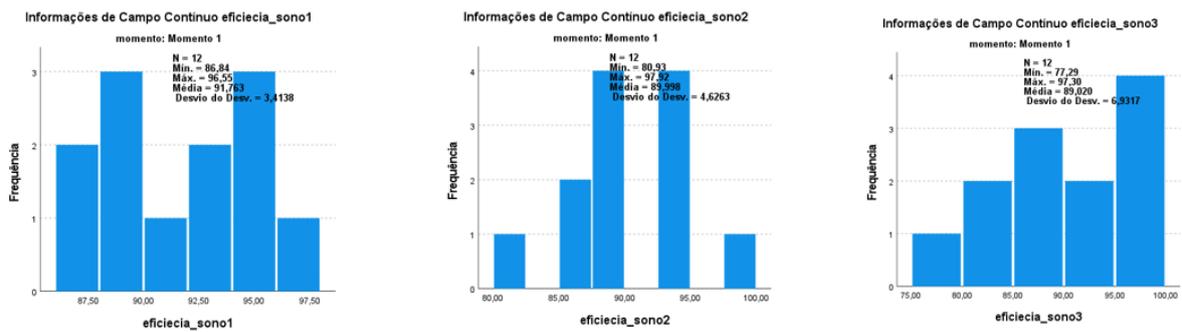


Figura 8. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria)

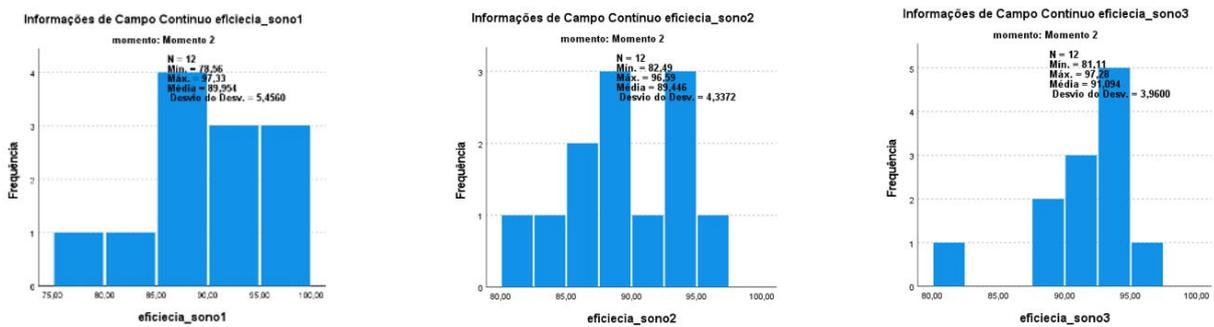


Figura 9. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria)

5.2.5. Despertares

No que toca aos despertares, entre momentos também não se verificaram diferenças, no entanto, é possível verificar diferenças significativas entre as noites do primeiro momento (Figura 10), especificamente entre as noites 1 e 3 ($z = -0,917$; $p = 0,025$) e 1 e 2 ($z = -1,333$; $p = 0,001$). Olhando para as médias do mesmo momento percebe-se que as noites 2 e 3 tiveram um nº de despertares (21.0 e 17.1, respetivamente) bastante superior quando comparadas com a primeira noite (9.5). Durante o momento 2 (Figura 11), as médias do nº de despertares por noite pouco variam.

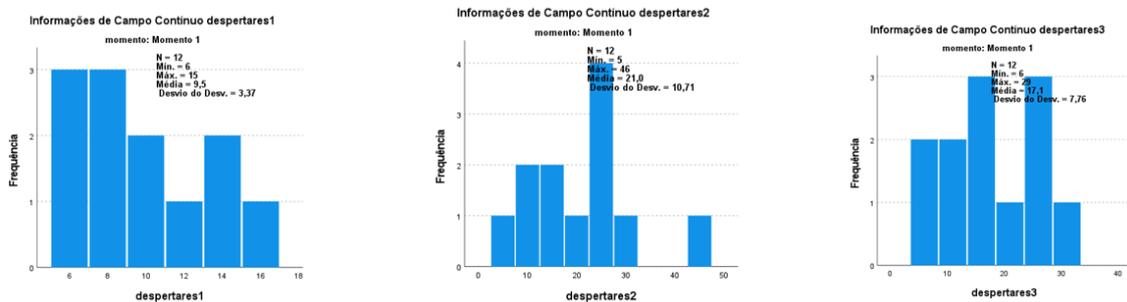


Figura 10. Despertares nas diferentes noites do momento 1 (acelerometria)

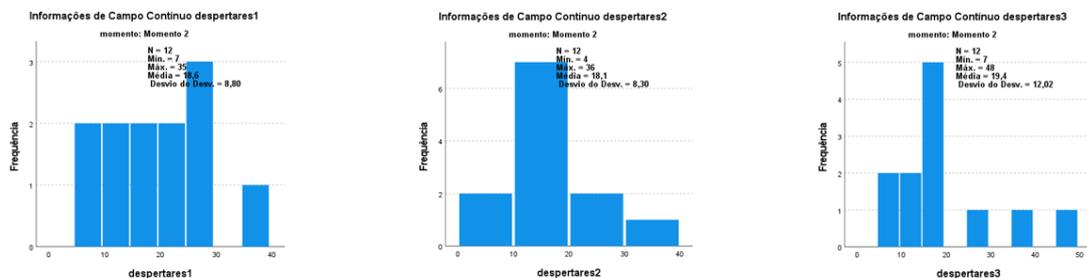


Figura 11. Despertares nas diferentes noites do momento 2 (acelerometria)

5.3. Avaliação do sono pelos diários de Pittsburgh

5.3.1. Latência do Sono

Através da Figura 12 é perceptível que apenas na segunda noite do momento 1 a média das atletas foi superior aos 15 minutos considerados saudáveis. Em contrapartida, no momento 2, somente na terceira noite é que a média ficou abaixo do tempo limite.

Ainda que existam diferenças entre as noites de cada momento, estas não foram significativas assim como não foram observadas diferenças entre momentos.

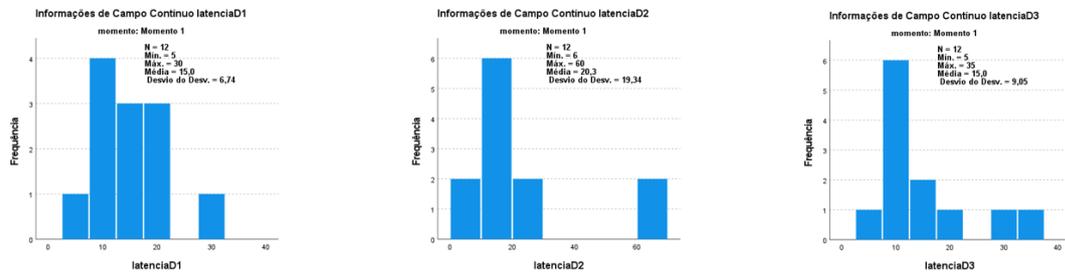


Figura 12. Latência do sono nas diferentes noites do momento 1 (diários)

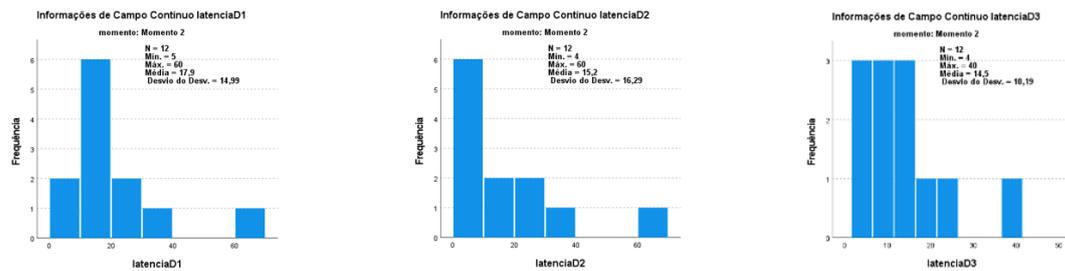


Figura 13. Latência do sono nas diferentes noites do momento 2 (diários)

5.3.2. Tempo Total de Cama

Quanto ao tempo total passado na cama, existem diferenças estatisticamente significativas entre as três noites do momento 1 (noites 1 e 3: $z = -1,000$; $p = 0,014$; noites 1 e 2: $z = -2,000$; $p = 0,000$; noites 3 e 2: $z = 1,000$; $p = 0,014$).

No momento 2 (Figura 15), o tempo total na cama pouco variou e, como tal, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas, assim como entre os momentos 1 e 2.

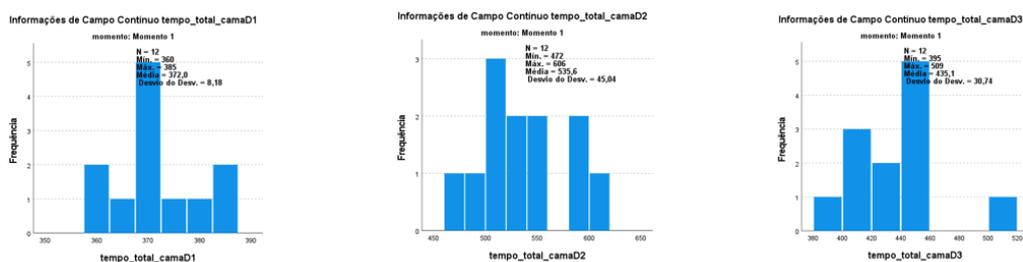


Figura 14. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 1 (diários)

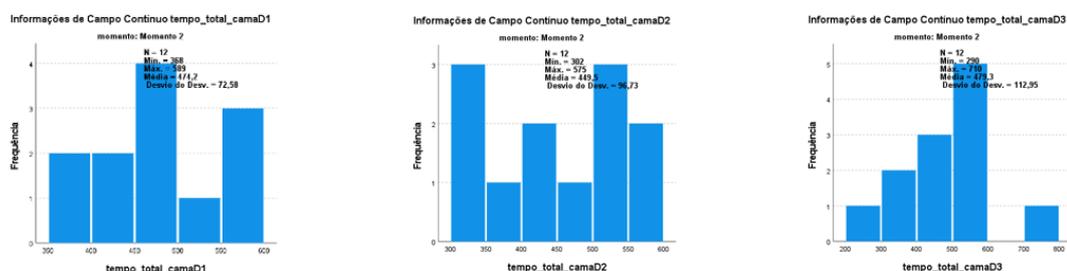


Figura 15. Tempo total passado na cama nas diferentes noites do momento 2 (diários)

5.3.3. Tempo Total de Sono

Tal como no tempo total de cama, o tempo total passado efetivamente a dormir também apresenta diferenças significativas entre todas as noites do primeiro momento (noites 1 e 3: $z = -1,000$; $p = 0,014$; noites 1 e 2: $z = -2,000$; $p = 0,000$; noites 3 e 2: $z = 1,000$; $p = 0,014$). Apenas na noite 1 do momento 1 a média não atinge o tempo de sono recomendado pela Academia Americana da Medicina do Sono (420 min. \leq tempo de sono \leq 540 min.). Entre momentos também não foram observadas quaisquer diferenças.

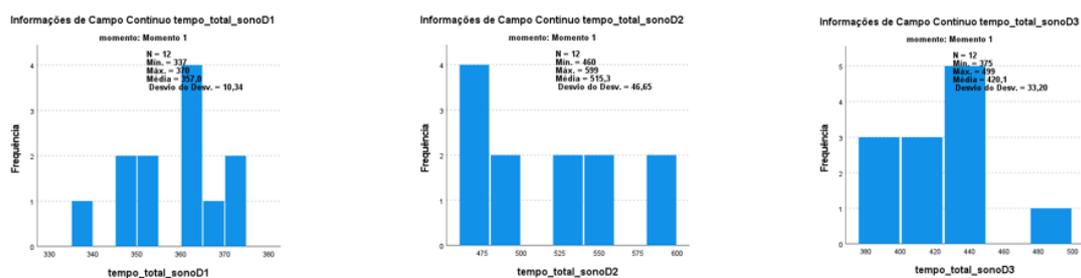


Figura 16. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 1 (diários)

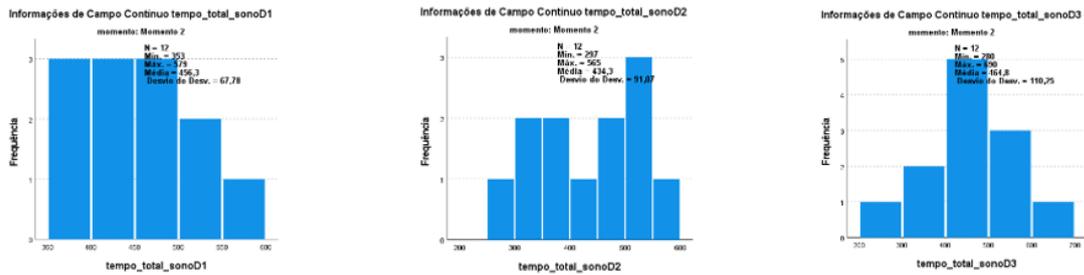


Figura 17. Tempo total de sono nas diferentes noites do momento 2 (diários)

5.3.4. Eficiência do Sono

A média da eficiência do sono de cada uma das noites foi sempre superior a 85%, o que indica que em todas as noites foi obtida a eficiência adequada para uma boa noite de sono. Nem entre as noites cada momento, nem entre momentos se verificaram diferenças.

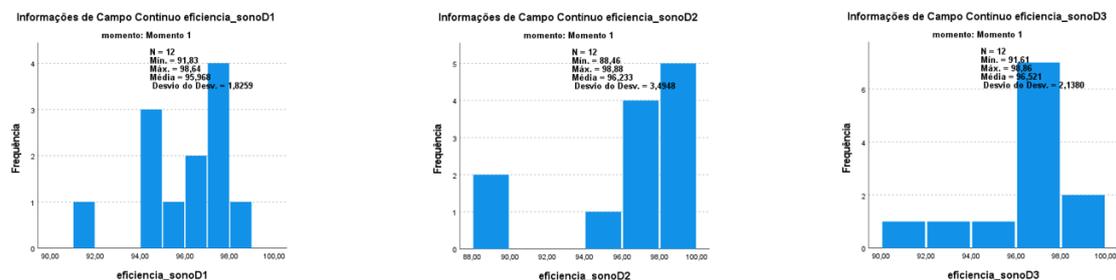


Figura 18. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 1 (diários)

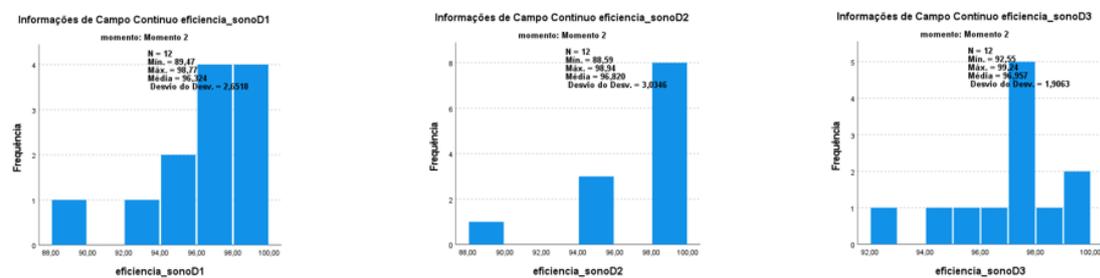


Figura 19. Eficiência do sono nas diferentes noites do momento 2 (diários)

5.3.5. Despertares

Em termos de despertares noturnos nota-se que pouco variam, tanto entre noites quanto entre momentos, em consequência disso, não se observam diferenças entre ambos os momentos de estudo assim como entre as noites dos próprios.

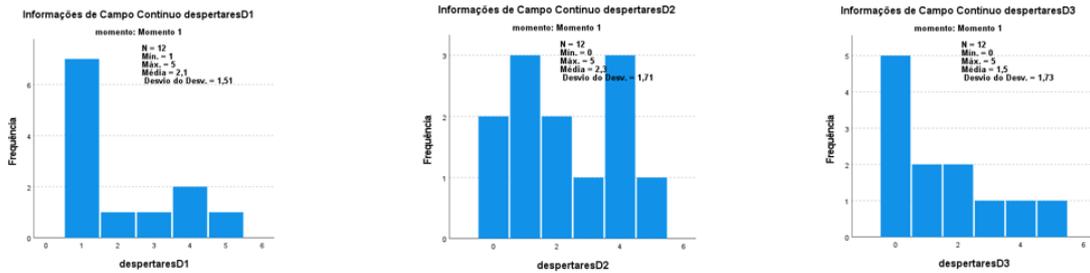


Figura 20. Despertares nas diferentes noites do momento 1 (diários)

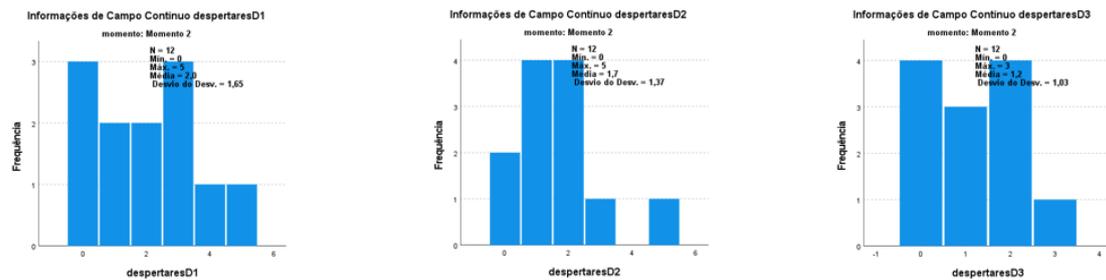


Figura 21. Despertares nas diferentes noites do momento 2 (diários)

5.4. Treino/Competição vs. Padrões de sono

Quando averiguada a influência da atividade física nos padrões de sono, observa-se uma correlação significativa (ainda que fraca, visto que $0,10 < |r| \geq 0,39$) entre a prática desportiva e o tempo total de sono ($r = -0,341$; $p = 0,003$), ou seja, como $r < 0$, as variáveis são inversamente proporcionais, isto é, o TTS é tanto menor quanto maior a atividade física. Quanto aos despertares notou-se alguma correlação, no entanto, esta não atingiu valor significativo.

Tabela 3. Correlação entre a atividade física e os padrões de sono

		LATÊNCIA	TEMPO TOTAL SONO	EFICIÊNCIA SONO	DESPERTARES
ATIVIDADE FÍSICA	Coefficiente de Correlação	0,078	-,341**	0,014	-0,223
	Sig. (2 extremidades)	0,517	0,003	0,910	0,060

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

5.5. Outros resultados

As atletas acordaram maioritariamente com o seu despertador (84,74%), sendo que na primeira noite do momento 1 foi atingida a menor percentagem de atletas a acordar com despertador (75%), as restantes, acordaram sem qualquer ajuda (16,7%) ou porque ouviram ruídos (8,3%).

Quanto à perceção da qualidade do sono, as atletas classificaram, em média, o sono do primeiro momento com 6,22, sendo que a pontuação variava de 0 (Muito má) a 10 (Muito boa), em contrapartida, no segundo momento, a média das suas classificações baixou para 5,39, apesar da diferença esta não se mostrou significativa.

Relativamente ao humor ao acordar, classificado de 0 (Muito tenso) a 10 (Muito calmo), a média do primeiro momento foi 7,28 e no segundo momento reduziu para 6,20, esta diferença mostrou-se estatisticamente significativa ($z = -2,050$; $p = 0,039$).

No que diz respeito ao estado de alerta, o qual podia ser classificado entre 0 (Muito sonolento) e 10 (Muito alerta), no momento 1 as atletas classificaram, em média, com 5,59 e no momento 2 com 4,35, diferença essa que, tal como a do humor, verificou-se estatisticamente significativa ($z = -2,078$; $p = 0,039$).

Tabela 4. Análise da perceção da qualidade de sono, do humor e do estado de alerta ao acordar em ambos os momentos (Pontuado de 0 a 10).

	Momento 1			Momento 2		
	Mínimo	Máximo	Média ± DP	Mínimo	Máximo	Média ± DP
QUALIDADE DE SONO	4,65	8,42	6,22 ± 1,08	4,34	7,23	5,39 ± 0,87
HUMOR	5,19	9,57	7,28 ± 1,33	4,29	9,74	6,20 ± 1,48
ESTADO DE ALERTA	2,35	7,76	5,59 ± 1,59	1,86	6,38	4,35 ± 1,22

6. Discussão

Este estudo permitiu realizar uma comparação, em quantidade e qualidade, do sono entre a rotina habitual e uma jornada concentrada, onde as atletas universitárias de futsal foram expostas durante 3 dias a um ambiente ao qual não estão acostumadas (jogar em dias consecutivos, dormir fora do seu ambiente doméstico, outras rotinas, etc.).

Seria espectável observar-se diferenças entre ambos os momentos, nomeadamente a nível do TTS, da latência do sono e da eficiência, o que na realidade não aconteceu, possivelmente devido ao reduzido tempo de estudo e ao tamanho da amostra. Ao longo do estudo apenas se verificaram diferenças significativas entre as noites do momento 1, mais precisamente no tempo total de cama, no tempo total de sono e nos despertares. Analisando as três noites do momento 1, percebe-se que tanto na noite 1 como na noite 3 a média do tempo total de cama e consequentemente do tempo total de sono é reduzida, eventualmente, porque a primeira noite coincidiu com a deslocação para o local de competição (mais de 6 horas), acabando por chegar a uma hora tardia e, segundo Nédélec M, e colaboradores o stress acumulado durante a viagem, pode ser responsável por gerar fadiga, através da complexa soma de diversos fatores (fisiológicos, psicológicos e ambientais) ^[33]. Para minimizar os efeitos negativos das viagens é aconselhável, sempre que possível, realizar as deslocações no dia anterior ao da competição e o mais cedo possível, de modo a não interferir nos horários de sono dos atletas. Quanto à terceira noite do primeiro momento, os reduzidos tempos de cama e de sono podem dever-se à hora do jogo, visto que este sucedeu às 9h da manhã, implicando uma concentração das atletas para o pequeno-almoço mais cedo que o habitual (6:30h). Merfeld B, juntamente com os seus colaboradores, também chegou a tais conclusões quando examinou as diferenças no tempo total de sono de atletas (masculinos e femininos) quando estes experienciavam sessões matinais de treino no dia seguinte em comparação com os dias em que não treinavam no dia subsequente. Efetivamente, no seu estudo, as diferenças observadas foram praticamente significativas. Nas noites em que não estavam programados treinos para a manhã seguinte, os atletas apresentavam um tempo total de sono médio de 8:10h (o que se considera saudável segundo a Academia Americana da Medicina do Sono), em contrapartida, quando estavam agendadas sessões de treinos matinais, o TTS reduzia para cerca de 6h, o que é muito inferior às recomendações para atletas ^[34]. Os treinos matinais não parecem afetar apenas as modalidades coletivas, em

nadadores, Sargent C ^[35], constatou que, em média, os atletas, dormiam 5:24h nas noites antecedentes aos treinos, enquanto nas noites transatas aos dias de folga, a média do TTS aumentava para 7:06h.

É recorrente que ao longo da temporada existam competições fora dos horários habituais (tal como se verificou na terceira noite do primeiro momento deste estudo), sendo que esta é uma situação com a qual qualquer treinador se pode deparar, deveria existir uma melhor preparação durante a pré-época ou estágio de maneira a submeter os atletas a treinos/jogos a diferentes horários do dia.

Quanto à correlação entre a atividade física e os padrões de sono foi possível observar que os treinos influenciaram negativamente o tempo total de sono, o que concorda com as expectativas do autor desta dissertação, uma vez que as atletas treinam em horários tardios (entre as 20h e as 22h). No entanto, ao contrário dos estudos citados não se verificaram correlações da atividade física com a latência, a eficiência do sono e os despertares ^[26,27]. Numa publicação mais recente Costa J, conclui mais uma vez que, para além dos treinos, também os jogos têm uma negativa influência sobre padrões de sono, segundo o autor esta é ainda mais significativa nos jogos fora do que nos jogos em casa ^[36]. É de notar que, para além dos atletas, também os árbitros sofrem alterações na quantidade e qualidade do sono após os treinos/ competições, Lastella M. ^[37], observou que em 70% das noites monitorizadas antes dos treinos, os árbitros apresentaram um TTS inferior a 7h, assim como em 72% das noites avaliadas após a competição.

Tendo em conta as frequentes perturbações do sono após os treinos ou os jogos (habitualmente começados ao final da tarde ou à noite) seria importante os atletas desenvolverem estratégias de higiene do sono, como por exemplo, ir para a cama com as luzes apagadas o mais cedo possível, manter o quarto com temperaturas frias (cerca de $17^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$) e permanecer sem estimulação tecnológica pelo menos 15-30 min antes de deitar. Fullagar H. ^[38], colocou em prática as estratégias atrás mencionadas num grupo que controlaram, que ao contrário do grupo que seguiu a rotina habitual, apresentou melhores valores, garantindo o volume suficiente de sono.

Em relação à perceção que as atletas tiveram sobre a qualidade do sono, o humor ao acordar e ao estado de alerta é perceptível que no momento 2, ou seja, durante as suas rotinas habituais, as médias obtidas foram ligeiramente inferiores às do momento 1, possivelmente esses resultados derivam dos horários mais restritos aos quais as atletas foram submetidas, durante a jornada concentrada (momento 1), e da motivação para a competição.

7. Conclusão

Os resultados do presente estudo indicam que uma jornada concentrada de futsal feminino universitário não interferem com os padrões de sono das atletas em comparação com a sua rotina habitual. As grandes diferenças foram encontradas entre as noites do momento 1, ao que tudo indica, devido, principalmente, às viagens e aos horários dos jogos. Para além disso foi encontrada associação entre a atividade física e o tempo total de sono. As variáveis mostram-se inversamente proporcionais, ou seja, a presença de atividade física influenciou negativamente o TTS. Quanto aos despertares nota-se alguma interferência, no entanto esta não foi significativa.

As discussões sobre o efeito do exercício de alta intensidade sobre o sono ainda é um tema altamente debatido. Ultimamente, são mais os defensores da hipótese de que o exercício de alta intensidade perto da hora de dormir prejudica o sono dos atletas, pelo que o ideal seria ajustar os horários de treino e das competições, sendo que, na maioria dos casos, tal não é possível, recomenda-se o desenvolvimento de estratégias de higiene do sono.

8. Referências Bibliográficas

- [1] Watson N.F., et al. 2015. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *Sleep*; 38(6):843-844.
- [2] Roberts SSH, Teo WP, et al. 2019 Apr. Effects of training and competition on the sleep of elite athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.*;53(8):513-522.
- [3] Costa J.A., et al. 2019 Mar. Sleep patterns and nocturnal cardiac autonomic activity in female athletes are affected by the timing of exercise and match location. *Chronobiol Int.*;36(3):360-373.
- [4] Robey E., et al. 2014. Sleep quantity and quality in elite youth soccer players: a pilot study. *Eur J Sport Sci.*;14(5):410-7.
- [5] Grandner MA. 2017 Mar. Sleep, Health, and Society. *Sleep Med Clin.*;12(1):1-22.
- [6] Hanson JA, Huecker MR. 2021 Aug 26. Sleep Deprivation. In: StatPearls. Treasure Island (FL).
- [7] Ohayon M, et al. 2017 Feb. National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report. *Sleep Health.*;3(1):6-19.
- [8] Irwin MR, Opp MR. 2017 Jan. Sleep Health: Reciprocal Regulation of Sleep and Innate Immunity. *Neuropsychopharmacology.*;42(1):129-155.
- [9] Irwin MR. 2015 Jan 3. Why sleep is important for health: a psychoneuroimmunology perspective. *Annu Rev Psychol.*; 66:143-72.
- [10] Bianchi MT, Thomas RJ. 2013 Aug 1. Technical advances in the characterization of the complexity of sleep and sleep disorders. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.*; 45:277-86.
- [11] Meddis R. 1975 Aug. On the function of sleep. *Anim Behav.*;23(3):676-91.
- [12] Berger RJ, Phillips NH. 1995 Jul-Aug. Energy conservation and sleep. *Behav Brain Res.*;69(1-2):65-73.
- [13] Adam K. 1980. Sleep as a restorative process and a theory to explain why. *Prog Brain Res.*; 53:289-305.
- [14] Xie L, et al. 2013 Oct 18 Sleep drives metabolite clearance from the adult brain. *Science.*;342(6156):373-7.
- [15] Brinkman JE, Reddy V, Sharma S. 2021 Sep 24. Physiology of Sleep. In: StatPearls.

Treasure Island (FL).

- [16] Assefa SZ, Diaz-Abad M, Wickwire EM, Scharf SM. 2015. The functions of sleep. *AIMS Neuroscience*;2(3):155-171
- [17] Krueger JM, Obal F Jr. 2003 May 1. Sleep function. *Front Biosci.*; 8: d511-9.
- [18] Doherty R, et al. 2021 Apr 17 The Sleep and Recovery Practices of Athletes. *Nutrients.*; 13(4):1330.
- [19] Auer M, Frauscher B, Hochleitner M, Högl B. 2018 Apr. Gender-Specific Differences in Access to Polysomnography and Prevalence of Sleep Disorders. *J Womens Health (Larchmt).*;27(4):525-530.
- [20] Bishir M, et al. 2020 Nov 23. Sleep Deprivation and Neurological Disorders. *Biomed Res Int.*; 2020:5764017.
- [21] Walsh NP, et al. 2020 Nov 3. Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *Br J Sports Med.*: bjsports-2020-102025.
- [22] Erlacher D, et al. 2011 May. Sleep habits in German athletes before important competitions or games. *J Sports Sci.*;29(8):859-66.
- [23] Dobrosielski DA, Sweeney L, Lisman PJ. 2021 Apr. The Association Between Poor Sleep and the Incidence of Sport and Physical Training-Related Injuries in Adult Athletic Populations: A Systematic Review. *Sports Med.*;51(4):777-793.
- [24] Raikes AC, et al. 2019 Jun. Insomnia and daytime sleepiness: risk factors for sports-related concussion. *Sleep Med.*; 58:66-74.
- [25] Hayes LE, Boulos A, Cruz AI Jr. 2019 Sep. Risk factors for in-season injury in varsity collegiate cross-country athletes: an analysis of one season in 97 athletes. *J Sports Med Phys Fitness.*;59(9):1536-1543.
- [26] O'Donnell S, Bird S, Jacobson G, Driller M. 2018 Jun. Sleep and stress hormone responses to training and competition in elite female athletes. *Eur J Sport Sci.*;18(5):611-618.
- [27] Costa J, et al. 2019 Jul 1. Does Night Training Load Affect Sleep Patterns and Nocturnal Cardiac Autonomic Activity in High-Level Female Soccer Players? *Int J Sports Physiol Perform.*;14(6):779–787.
- [28] Moen F, Olsen M, Halmøy G, Hrozanova M. 2021 Aug 25. Variations in Elite Female Soccer Players' Sleep, and Associations With Perceived Fatigue and Soccer Games. *Front Sports Act Living.*; 3:694537.

- [29] Staunton C, et al. 2017 Aug. Sleep patterns and match performance in elite Australian basketball athletes. *J Sci Med Sport.*;20(8):786-789.
- [30] Martin JL, Hakim AD. 2011 Jun. Wrist actigraphy. *Chest.*;139(6):1514-1527.
- [31] Halson SL. 2019 Oct. Sleep Monitoring in Athletes: Motivation, Methods, Miscalculations and Why it Matters. *Sports Med.*;49(10):1487-1497.
- [32] Báñez V, Silva J, Cauli O. 2018 Feb. A survey on sleep questionnaires and diaries. *Sleep Med.*; z42:90-96.
- [33] Nedelec M, et al. 2015 Oct. Stress, Sleep and Recovery in Elite Soccer: A Critical Review of the Literature. *Sports Med.*;45(10):1387-400.
- [34] Merfeld B, et al. 2022 Mar 1. The Impact of Early Morning Training Sessions on Total Sleep Time in Collegiate Athletes. *Int J Exerc Sci.*;15(6):423-433.
- [35] Sargent C, Lastella M, Halson SL, Roach GD. 2014 Dec. The impact of training schedules on the sleep and fatigue of elite athletes. *Chronobiol Int.*;31(10):1160-8.
- [36] Costa J. 2022 Mar. Cardiac autonomic function and sleep patterns after training sessions and matches in female soccer players. *Br J Sports Med.*;56(5):303-304.
- [37] Lastella M, et al. 2022 Feb. The influence of training and competition on sleep behaviour of soccer referees. *Sci Med Footb.*;6(1):98-104.
- [38] Fullagar H, et al. 2016. The effect of an acute sleep hygiene strategy following a late-night soccer match on recovery of players. *Chronobiol Int.*;33(5):490-505.