



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Vasco Pinhal Cunha

**PADRÃO DE SONO EM JOGADORES DE FUTEBOL NUM CONTEXTO PRÉ-
COMPETITIVO DE DIFICULDADE DISTINTA**

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

Setembro 2022

Vasco Pinhal Cunha

**PADRÃO DE SONO EM JOGADORES DE FUTEBOL NUM CONTEXTO PRÉ-
COMPETITIVO DE DIFICULDADE DISTINTA**

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

Cunha, V. (2022). Padrão de Sono em Jogadores de Futebol num Contexto Pré-Competitivo de Dificuldade. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

Agradecimentos

A conclusão desta etapa só poderia ser possível por um conjunto de pessoas, sendo familiares, professores ou colegas de equipa e de universidade desta forma quero agradecer:

Ao Professor Doutor Luís Manuel Pinto Lopes Rama pela sua orientação, profissionalismo, paciência e conselhos que deu para que fosse possível a conclusão deste estudo.

À minha família pela cumplicidade, paciência e cooperação a níveis económicos e temporais, ao longo deste projeto.

À minha equipa que foi alvo deste estudo participando como cobaias que tiraram o tempo para me ajudarem e tornarem este estudo possível.

À minha companheira de dissertação, Maria Rodrigues, que me auxiliou, cooperou e incentivou quando necessário nesta jornada longa.

À minha namorada, pela paciência, ajuda, e motivação durante todo o processo.

Obrigado a todos.

Resumo

Introdução: O sono ocupa uma grande parte do dia e cerca de um terço da vida do ser humano, tendo sido altamente conservado ao longo da evolução pelas espécies animais, o que sugere ser uma função fisiológica importante. Sendo uma necessidade humana básica, o sono é um dos temas emergentes mais relevantes, pois há evidências robustas de que a sua privação e os seus distúrbios afetam processos metabólicos e inflamatórios, com amplos impactos negativos na saúde. O sono é geralmente considerado como meio para repor energias despendidas durante o dia, sendo, portanto restaurador. E uma das formas para estudar a função do sono é através da relação do sono com o exercício físico e a privação deste pode afetar a performance desportiva nomeadamente no futebol.

Objetivo: Este estudo tem como objetivo observar e analisar o padrão, quantidade e qualidade do sono em jogadores de futebol amador antecedendo um contexto competitivo de dificuldade distinta, com recurso à actigrafia tri-axial.

Metodologia: Catorze atletas ($N < 15$) de um clube de futebol da divisão INATEL de Aveiro foram avaliados durante 3 jogos de dificuldade teoricamente distinta. Os dados foram recolhidos através de três instrumentos diferentes: um questionário do índice de qualidade do sono de Pittsburg (PSQI), que foi respondido pelos atletas uma vez por mês; o diário de sono de Pittsburg que foi respondido 2 vezes, na manhã do dia jogo (sábado) e na manhã do dia seguinte ao jogo (domingo) e da colocação de um acelerómetro durante duas noites (sexta e sábado).

Resultados: Em ambos os contextos os registos não revelaram diferenças significativas no padrão, qualidade e quantidade do sono, que possam ter sido afetadas pela dificuldade do jogo. Podemos concluir assim que a dificuldade dos jogos não influenciou significativamente os jogadores de nível amador da liga INATEL de Aveiro a nível pré e pós-competitivo.

Palavras-chave: Exercício Físico; Performance Desportiva; Acelerometria; Qualidade de Sono; Restrição de Sono

Summary

Introduction: Sleep occupies a large part of the day and about a third of human life, having been highly conserved throughout evolution by animal species, which suggests that it is an important physiological function. As a basic human need, sleep is one of the most relevant emerging topics, as there is robust evidence that sleep deprivation and its disturbances affect metabolic and inflammatory processes, with broad negative health impacts. Sleep is generally regarded as a means of replenishing energy expended during the day, and therefore restorative. And one of the ways to study the function of sleep is through the relationship between sleep and physical exercise and its deprivation can affect sports performance, namely in football.

Objective: This study aims to observe and analyze the pattern, quantity and quality of sleep in amateur soccer players preceding a competitive context of different difficulty, using tri-axial actigraphy.

Methodology: Fourteen athletes ($N < 15$) from a football club in the INATEL division of Aveiro were evaluated within 3 games with different difficulty, theoretically. The Data was collected through three different instruments: one Pittsburgh Sleep Quality Index questionnaire, which was answered by athletes once a month; the daily Pittsburgh Sleep Diary questionnaire that was answered twice, on the morning of the game day (Saturday) and on the morning of the day after the game (Sunday) and through the placement of an accelerometer for two nights (Friday and Saturday).

Results: In both contexts, the records did not reveal significant differences in the pattern, quality and quantity of sleep, which could have been affected by the difficulty of the game. We can thus conclude that the difficulty of the games did not significantly influence the amateur level players of the INATEL de Aveiro league at pre and post-competitive levels.

Keywords: Physical exercise; Sports Performance; Accelerometry; Sleep Quality; Sleep Restriction

Índice

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	6
2.1. ARQUITETURA DO SONO	6
2.2. SONO E PERFORMANCE	7
2.3. INVESTIGAÇÃO DO SONO NO FUTEBOL.....	8
2.4. ACELEROMETRIA.....	9
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIAS.....	10
3.1. OBJETIVO DO ESTUDO	10
3.2. DESENHO DO ESTUDO	10
3.3. ANTROPOMETRIA	11
3.5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO	12
3.6. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTAÇÃO	12
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS.....	14
4.1. DADOS RELATIVOS AO DIÁRIO DO SONO DE PITTSBURG	14
4.2. ÍNDICE DA QUALIDADE DE SONO DE PITTSBURG (PSQI)	17
4.3. DADOS RELATIVOS À ACELEROMETRIA	18
4.3.1. Monotorização dos parâmetros do sono	21
CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO.....	22
5.1. QUALIDADE DO SONO	22
5.2. PADRÃO E QUANTIDADE DO SONO	23
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO.....	25
CAPÍTULO 7 – LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

Índice de Tabelas

<i>Tabela 1. Caracterização da amostra</i>	11
Tabela 2. Estatística Descritiva dos Parâmetros do Diário do sono de Pittsburg do Jogo 1	14
Tabela 3. Estatística Descritiva dos Parâmetros do Diário do sono de Pittsburg do Jogo 2	15
Tabela 4. Estatística Descritiva dos Parâmetros do Diário do sono Pittsburg do Jogo 3	15
Tabela 5. Índice de qualidade do sono de Pittsburg	17
Tabela 6. Estatística Descritiva dos parâmetros do sono no Jogo 1	18
Tabela 7. Estatística Descritiva dos parâmetros do sono no Jogo 2	19
Tabela 8. Estatística Descritiva dos parâmetros do sono no Jogo 3	20

Índice de Figuras

Figura 1. Diário de sono de Pittsburg	30
Figura 2. Acelerómetro (Actigraph GT3X)	30

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O sono ocupa uma grande parte do dia e cerca de um terço da vida do ser humano, tendo sido altamente conservado ao longo da evolução pelas espécies animais, o que sugere ser uma função fisiológica importante ^[1].

Sendo uma necessidade humana básica, o sono é um dos temas emergentes mais relevantes, pois há evidências robustas de que a sua privação e os seus distúrbios afetam processos metabólicos e inflamatórios, com amplos impactos negativos na saúde ^[2].

O sono é geralmente considerado como meio para repor energias despendidas durante o dia, sendo, portanto uma estratégia restauradora. O conhecimento generalizado da importância do sono, tem vindo a ganhar credibilidade nos últimos anos ^[3, 14, 15].

Sendo o sono um fator tão importante para a performance dos atletas deverá ser maximizado o seu potencial. No entanto, muitos dos atletas são expostos a muitas situações e condições que os priva ou altera o padrão normal do sono ^[4].

Uma das melhores estratégias de recuperação é o sono. O sono de movimentos oculares não rápidos (NREM), tem uma função de recuperação da vigília, fadiga, restauro fisiológico e recuperação energética. O sono é considerado um forte preditor de desempenho ^[10, 21].

O sono REM é importante para fixar as memórias, processar as experiências e os conhecimentos adquiridos durante o dia. Além disso, o sono REM garante uma boa noite de descanso e equilíbrio geral do organismo, ajudando a prevenir doenças do coração e problemas mentais e psicológicos, como ansiedade e depressão ^[22].

A privação de sono influencia negativamente o desempenho dos atletas de endurance assim como afeta, por exemplo, o tempo de reação que é um fator fundamental na maioria dos desportos e sendo em casos como corrida de 100 metros um dos fatores que dita o sucesso ou o insucesso ^[12, 14].

O futebol amador é um tema muito pouco estudado e onde existem muitas variantes que levam a uma pior performance do atleta, que são controlados no futebol profissional, sendo uma das principais o sono ou a privação deste. Este estudo visa observar e analisar o padrão do sono em jogadores de futebol amador antecedendo um contexto competitivo de dificuldade distinta, com recurso à actigrafia tri-axial.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ARQUITETURA DO SONO

Enquanto o ser humano dorme, o seu cérebro passa por quatro fases do sono. As fases 1 a 3 são o que é considerado o sono de movimento não rápido dos olhos (NREM), também conhecido como sono tranquilo. A fase 4 é o sono REM, também conhecido como sono ativo ou sono paradoxal ^[10].

Cada fase tem uma função e um papel únicos na manutenção do desempenho cognitivo geral do cérebro. Algumas fases também estão associadas a reparos físicos que o mantêm saudável e o deixam pronto para o dia seguinte ^[10].

Todo o ciclo do sono repete-se várias vezes por noite, com cada fase REM sucessiva aumentando a duração e a profundidade do sono. É importante perceber que o sono não progride através das quatro fases numa sequência perfeita.

O corpo passa por vários ciclos de sono durante uma noite, sendo que o primeiro ciclo dura cerca de 90 minutos e depois a duração vai aumentando, até uma média de 100 minutos por ciclo. Um adulto geralmente tem entre 4 a 5 ciclos de sono por noite, o que acaba por fazer as 8 horas de sono necessárias ^[13].

O sono leve (fase1) começa no momento em que se fecha os olhos e o corpo começa a ficar com sono, no entanto, ainda é possível acordar facilmente com qualquer som ^[13].

O sono leve (fase 2) é a fase na qual o corpo já se encontra relaxado e a dormir, mas a mente está atenta e, por isso, a pessoa ainda consegue acordar facilmente com barulhos externos. Esta fase dura cerca de 20 minutos e, em muitas pessoas, é a fase na qual o corpo passa mais tempo ao longo de todos os ciclos de sono ^[13].

O sono profundo (fase 3) é a fase na qual os músculos relaxam completamente o corpo fica menos sensível a estímulos externos, como movimentos ou barulhos. Nesta fase a mente está desligada e, por isso, também não existem sonhos. No entanto, esta fase é muito importante para a reparação corporal, pois o corpo vai tentar recuperar de pequenas lesões que foram surgindo durante o dia ^[13].

O sono REM (fase 4) é a última fase do ciclo do sono, que dura cerca de 10 minutos e que normalmente começa 90 minutos depois de adormecer. Nesta fase, os olhos se movimentam muito rapidamente, o batimento cardíaco aumenta e os sonhos aparecem ^[13].

2.2. SONO E PERFORMANCE

Como já referido anteriormente, a privação de sono a um atleta afeta negativamente a sua performance. O sono é essencial na recuperação de muitas funções físicas e psicológicas que caso não sejam recuperadas poderão influenciar negativamente fatores como o tempo de reação ou o nível de fadiga do atleta, sabotando assim a sua performance.

Vários estudos anteriores em desportos coletivos demonstraram que o sucesso competitivo em competição está relacionado com o aumento da duração e da qualidade do sono. Num estudo recente, 576 atletas de elite brasileiros foram solicitados a descrever a sua qualidade de sono e humor imediatamente antes de uma competição nacional ou internacional. Enquanto a maioria dos participantes classificou a sua qualidade do sono como normal ou boa, a má qualidade do sono foi um preditor independente de competição perdida, mesmo depois de levar em conta os efeitos da raiva, vigor e tensão ^[15].

Num segundo estudo com 42 atletas adultos de netball foram usados uma combinação de actigrafia de pulso e diários de sono antes e durante um torneio nacional para avaliar a relação entre sono e sucesso competitivo. As duas equipas com a melhor colocação no torneio demonstraram duração do sono significativamente maior e classificações subjetivas da qualidade do sono em comparação com as duas últimas equipas, e uma forte correlação inversa ($r = -0,62$) foi identificada entre a duração do sono durante a competição e a final posição do torneio (posição inferior sendo melhor) ^[16].

Embora isso pareça sugerir que a melhoria na duração e na qualidade do sono estão associadas a maiores possibilidades de sucesso competitivo, isso só foi investigado em desportos coletivos e pode haver uma variação considerável nesse efeito entre os indivíduos ^[14].

Num estudo feito por Venter et al. ^[5] este relatou que 41% dos atletas de elite sul-africanos indicaram que têm problemas para adormecer, enquanto 60% experimentaram problemas para acordar de manhã, que em parte pode indicar privação de sono. Dados semelhantes são apresentados por Erlacher et al. ^[6] com 79% dos atletas alemães de elite relatando problemas para adormecer antes de uma competição importante ou jogo, enquanto 32% experimentaram acordar noturno.

Estudos como os de Venter permitem-nos perceber que na realidade muitos atletas têm problemas a adormecer e em casos mais extremos como, por exemplo, no futebol amador onde muitos jogadores trabalham e podem ter que fazer turnos noturnos, estes terão uma grande desvantagem perante outros atletas.

2.3. INVESTIGAÇÃO DO SONO NO FUTEBOL

Em 2014 Pedro Brito cujo objetivo foi descrever a qualidade subjetiva de jogadores de futebol de elite durante um estágio no período pré-competitivo e perceber a influência do tempo de exercício na qualidade do sono. Este usou 13 jogadores (25 ± 4 anos de idade) do sexo masculino, de uma equipa de futebol participante no campeonato principal de Angola ^[11].

Durante 28 dias de estágio, 260 questionários foram obtidos durante o pequeno-almoço e analisados, 30,6% dos atletas relataram acordar pelo menos uma vez durante a noite, dos 48,8% jogadores que relataram que se deitaram cansados, 34,2% acordaram cansados e 16,9% acordaram durante a noite ^[11].

Concluiu assim que a probabilidade de um jogador que se deitar cansado aumenta a probabilidade do jogador acordar cansado ^[11].

Muitos atletas dormem mal devido ao stress, viagens e ansiedade de competição. Um estudo feito em 2015 teve como objetivo investigar os efeitos da privação de sono nas habilidades do futebol (juggling, dribles, controle de bola, chutes contínuos, sprint de 20 e 40m e sprint de 30m com mudança de direção). Ao todo, 19 jogadores juniores de futebol do sexo masculino (14 – 19 anos) foram recrutados e participaram de um estudo experimental cruzado balanceado compreendendo duas condições; sono habitual e privação de sono 24 horas ^[17].

Em ambas as condições, o teste ocorreu entre 8h e 10h. A ordem dos testes foi contrabalançada. Cada teste foi conduzido uma ou duas vezes em uma sequência repetida três vezes. Os resultados revelaram um efeito negativo da privação de sono no teste de chute contínuo. No teste de sprint (30 metros com mudanças direcionais), uma interação significativa da condição teste-repetição foi encontrada, indicando uma curva de aprendizado mais íngreme na condição privada de sono do Teste 1 ao Teste 2 e uma curva de aprendizado mais íngreme na condição testada do Teste 2 ao Teste 3. Concluiu assim que a privação de sono leva a uma pior performance na execução de dois dos sete testes ^[17].

2.4. ACELEROMETRIA

A acelerometria é um método objetivo que permite quantificar a atividade física (AF) habitual ou não habitual. No entanto, esta tecnologia também pode ser utilizada para aceder à quantidade e qualidade do sono do utilizador [8].

Os acelerómetros são dispositivos acoplados ao corpo que medem as acelerações do segmento corporal ao qual o monitor está conectado. O sinal é geralmente filtrado e pré-processado pelo monitor para obter contagens de atividades, ou seja, acelerações devido ao movimento corporal [7]. O mais comum dos acelerómetros é serem utilizados como relógios, de pulso, desta forma são fáceis de usar e criam menos desconforto em comparação a métodos como a polissonografia onde são utilizados elétrodos.

De forma a validar o modelo de acelerometria foram feitos estudos com para validar a acelerometria como método para medir a quantidade e qualidade do sono.

No estudo realizado com objetivo avaliar a concordância entre Actigraphs usado na cintura e/ou no pulso para pontuação do sono usando algoritmos existentes desenvolvidos para colocação no pulso. Para estes estudos foram usadas sessenta e duas crianças dinamarquesas com idade entre 10,3 e 60,6 anos (média de 6 desvio padrão) que usaram um acelerómetro (Actigraph GT3X + Tri-Axis Accelerometer Monitor) no quadril direito e no pulso não dominante por 7 dias e 8 noites contínuos. A sensibilidade, especificidade e precisão foram 98,8 – 99,7, 29,8 – 46,9 e 86,6 – 88,9%, respetivamente.

O tempo total de sono e a eficiência do sono foram maiores quando avaliados na cintura em comparação com o pulso (73,8 min, $P < 0,001$; 12,6%, $P < 0,001$, respetivamente). Em conclusão, os autores verificaram que o monitor Actigraph usado na cintura pode fornecer uma medida apropriada do tempo total de sono para fins de classificação em estudos epidemiológicos, mas no entanto, o medidor colocado no pulso também apresenta uma eficácia e precisão elevada [9].

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIAS

3.1. OBJETIVO DO ESTUDO

O objetivo deste estudo é observar e analisar o padrão, quantidade e qualidade do sono em jogadores de futebol antecedendo um contexto competitivo de dificuldade distinta, com recurso à actigrafia tri-axial.

3.2. DESENHO DO ESTUDO

Este estudo contou com uma amostra de catorze atletas ($N < 15$) de um clube de futebol da divisão Inatel de Aveiro. Os dados foram recolhidos através de dois instrumentos diferentes: um foi o questionário do índice de qualidade do sono de Pittsburgh, que foi respondido pelos atletas uma vez por mês; o segundo foi o diário do sono de Pittsburgh que foi respondido 2 dias da semana na manhã do dia do jogo e na manhã após o dia de jogo ^[18,19, 20].

Por fim, foi utilizada a acelerometria onde os jogadores usaram durante dois dias, na noite pré-jogo (sexta-feira) e na noite pós-jogo (sábado), um acelerómetro (actigraph gt3x) no pulso durante o sono com o objetivo de determinar com maior eficácia a qualidade e quantidade de sono.

Este estudo ocorreu durante três semanas, durante as quais ocorreram três jogos, teoricamente, com diferentes níveis de dificuldade. Posteriormente foram calculados os valores das diferentes variáveis de sono recolhidas, que serviram de objeto de análise comparativa para analisar a eventual variação do padrão do sono.

O estudo segue as orientações éticas da declaração de Helsinquia, tendo sido obtido por escrito o consentimento dos voluntários.

Sendo o jogo 1 de dificuldade elevada, o jogo 2 de dificuldade baixa e o jogo 3 de dificuldade média em função da posição do opositor na tabela classificativa.

3.3. ANTROPOMETRIA

As medidas antropométricas medidas foram a estatura e o peso. Estas medidas foram obtidas através de protocolos estandardizados e realizados por uma só pessoa.

A estatura foi medida com um estadiómetro portátil (seca 206) com uma precisão de 0,1cm e s atletas foram pesados numa balança mecânica portátil (Adler Balança Mecânica Ad8512).

Para a medição da estatura o atleta removeu o calçado e/ou qualquer equipamento que poderia ter na cabeça, este ficou no meio do estadiómetro com os pés ligeiramente afastados e com a parte posterior a tocar na parede. Com a cabeça reta, pescoço reto e cabeça no plano de Frankfurt foi-lhe medida a estatura.

Para a medição do peso só foi pedido que retirassem o calçado e qualquer peça de roupa adicional como casacos e qualquer objeto que tivessem em posse.

3.4. AMOSTRA

O estudo contou com uma amostra composta por 14 atletas do sexo masculino que atuaram na divisão INATEL de Aveiro, na qual se sagraram campeões invictos da series regular sendo posteriormente eliminados na sei-final dos play-offs de apuração aos confrontos nacionais.

Os critérios de elegibilidade para a participação do estudo foram as seguintes: (1) não se encontrar em fase de lesão ou de recuperação prolongada desta; (2) ser um atleta regularmente convocado; (3) ser um atleta com assiduidade nos treinos/jogos.

A caracterização da amostra conta com as variáveis: idade, estatura e experiência Desportiva. Nesta foram identificados e calculados os valores o mínimo, o máximo, a média e o desvio padrão (DP) como apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Caracterização da amostra

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Idade (anos)	22	40	27,86±5,09
Estatura (cm)	168	193	175,86±7,40
Experiência Desportiva (anos)	5	22	13,57±4,59

DP: Desvio Padrão; cm: centímetros

3.5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Este estudo teve como objetivo observar e analisar o padrão, quantidade e qualidade do sono em jogadores de futebol antecedendo um contexto competitivo de dificuldade distinta. Sendo o primeiro jogo de dificuldade elevada, o segundo jogo de dificuldade baixa e o terceiro jogo de dificuldade média.

Os dados foram analisados descritivamente através dos valores da média, desvio padrão, mínimo e máximo, foi feita a análise da normalidade e homogeneidade da distribuição através do teste Shapiro-Wilk ($N < 30$) não se tendo verificado a distribuição normal foram utilizados os testes não paramétricos de Wilcoxon, para análise de variáveis emparelhadas e a ANOVA de Friedman de medidas repetidas com um pós hoc ajustado de Bonferroni. Em todas as análises o valor de significância adotado foi $p \leq 0,05$

3.6. PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTAÇÃO

A participação no estudo foi de carácter voluntário, o estudo foi explicado aos sujeitos assim como o seu procedimento. A monitorização do sono, qualidade e quantidade foi recolhida através da distribuição um acelerómetro (actigraph gt3x), dois diários dados aos 14 sujeitos no final do treino de quinta-feira e um questionário PSQI realizado uma vez no mês.

O acelerómetro foi colocado na noite de sexta-feira antes do dia de jogo (sábado) e também sábado á noite, os diários foram respondidos 5 min depois do sujeito acordar de forma a não influenciar na resposta da qualidade de sono.

A realização dos diários do sono de Pittsburg foi explicada e estes foram fornecidos também em conjunto com os acelerómetros no último treino antecedente ao jogo.

O PSQI foi fornecido aos atletas em formato digital, sendo estes digitalizados e enviados para o atleta.

Após a recolha dos acelerómetros este foram conectados a um computador, onde a data foi extraída e analisada através do programa ActiLife onde o programa deteta o sono através de um algoritmo de Cole-Kripke.

Sendo que este algoritmo não é totalmente extado, a ajuda dos diários do sono de Pittsburg forneceram uma preciosa ajuda visto que os atletas responderam a que horas se deitaram, acordaram, desligaram as luzes e quanto tempo demoraram a adormecer.

Após a definição dos períodos de sono é exportado um documento em formato de pdf que nos permite verificar os dados relativos á acelerometria.

O cálculo dos resultados do inquérito PSQI foi feito através de um índice de instruções de pontuação e referencias ^[19].

No fim, os dados relativos á acelerometria, ao PSQI e aos diários de sono de Pittsburg, foram todos extraídos para um excell e colocados, no programa editor de dados IBM SPSS Statistics, nas respetivas variáveis de forma a serem analisados, testados e extraídos posteriormente.

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

Nas seguintes tabelas serão expostos os dados retirados, testados e formatados dos três instrumentos utilizados para medir o padrão, quantidade e qualidade do sono. Dados estes que foram submetidos a testes indicados posteriormente.

4.1. DADOS RELATIVOS AO DIÁRIO DO SONO DE PITTSBURG

Tabela 2. Estatística Descritiva dos Parâmetros do Diário do sono de Pittsburg do Jogo 1

Variáveis	Jogo1								
	Noite 1				Noite 2				p
	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP	
Qualidade do sono	13	1	4	3,15±0,99	12	0	4	2,83±1,19	ns
Humor ao acordar	14	0	4	2,64±1,34	12	2	4	3,25±0,87	ns
Estado de alerta ao acordar	13	0	4	1,15±1,28	12	0	4	1,58±1,31	ns

ns: não significativo; DP: Desvio Padrão

Tabela 3. Estatística Descritiva dos Parâmetros do Diário do sono de Pittsburg do Jogo 2

Variáveis	Jogo 2								p
	Noite 1				Noite 2				
	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP	
Qualidade do sono	13	1	4	2,92±1,04	12	1	4	3±1,21	ns
Humor ao acordar	13	2	4	3±0,91	12	0	4	2,58±1,38	ns
Estado de alerta ao acordar	13	0	4	1,62±1,33	12	0	4	1,58±1,44	ns

ns: não significativo; DP: Desvio Padrão

Tabela 4. Estatística Descritiva dos Parâmetros do Diário do sono Pittsburg do Jogo 3

Variáveis	Jogo 3								p
	Noite 1				Noite 2				
	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP	N	Mínimo	Máximo	Média ± DP	
Qualidade do sono	11	2	4	3,18±0,87	9	2	4	3,22±0,67	ns
Humor ao acordar	11	2	4	3,36±0,67	9	2	4	3±0,71	0,08
Estado de alerta ao acordar	11	0	3	1,82±1,25	9	0	3	1,78±1,39	ns

ns: não significativo; DP: Desvio Padrão

Após a análise dos diários (tabela 2,3 e 4) observou-se que os atletas apresentaram valores semelhantes nas seis noites dos três jogos. No jogo 1, 2 e 3 não foram observadas diferenças significativas em todas as variáveis (“Qualidade do sono”, “Humor ao acordar” e “Estado alerta ao acordar”). No entanto no jogo 3 foi observado na variável “Humor ao acordar” um valor na marginalidade da significância ($z=1,73$; $p=0,08$).

Nos diários apresentados aos atletas foram feitas diversas questões para além das apresentadas nas tabelas 2, 3 e 4. Nos valores relativamente às variáveis “Número de sestas”, “Minutos até adormecer”, “Número de vezes que acordou”, “Tempo acordado” e “Razão de acordar” foram observados valores que poderão auxiliar na interpretação dos outros dados.

Na variável “Número de sestas” nas seis noites, onde responderam 72 sujeitos, foram realizadas apenas cinco sestas. A variável “ Minutos até adormecer” revelou que em média nas seis noites os sujeitos demoravam 15,57 minutos até adormecer. Nas variáveis “Número de vezes que acordou”, “Tempo acordado” e “Razão de acordar” que estão interligadas, observou-se que em média os atletas acordaram 0,56 vezes, o que indica um baixo número de despertares, onde ficavam em média 3 minutos acordados. Das 42 vezes que os atletas acordaram 8 das vezes foi para ir à casa de banho, 13 delas foi por ouvir barulhos, 10 foram devido a desconforto físico e 11 delas foram sem nenhuma causa

4.2. ÍNDICE DA QUALIDADE DE SONO DE PITTSBURG (PSQI)

Tabela 5. Índice de qualidade do sono de Pittsburg

Variáveis	N	Mínimo	Máximo	% Válida
Boa	6	2	5	75
Pobre	2	6	6	25
N total	8	-	-	-

Soma das componentes > 5 (Pobre); Soma das componentes ≤ 5 (Boa)

Na tabela 5 estão registados os valores retirados após o cálculo da soma de todas as componentes. Os valores indicaram que dos 8 atletas que responderam 6 deles apresentaram uma boa qualidade de sono no mês dos jogos e 2 deles apresentaram uma pobre qualidade de sono.

4.3. DADOS RELATIVOS À ACELEROMETRIA

Tabela 6. Estatística Descritiva dos parâmetros do sono no Jogo 1

Variáveis	Jogo 1								
	Noite 1				Noite 2				p
N	Mínimo	Máximo	Média± DP	N	Mínimo	Máximo	Média± DP		
Hora de dormir	12	22:21	04:29	00:40±01:59	12	22:50	08:44	02:56±03:10	0,026
Hora de acordar	12	5:22	12:53	8:27±2:14	12	7:30	14:58	10:45±2:02	0,01
Latência (minutos)	12	5	30	10,58±7,34	12	0	35	8,92±8,97	0.09
Eficiência (%)	10	85,07	95,11	90,69±3,42	10	77,03	96,76	88,44±6,44	ns
Tempo total na cama (minutos)	12	403	543	467,58±40,39	12	209	697	470,5±147,43	ns
Tempo total de sono (minutos)	12	369	487	424±36,97	12	161	628	420,75±139,32	ns
WASO (minutos)	12	18	61	33±12,19	12	10	110	40,83±28,18	ns
Despertares (nº)	12	8	22	15,75±3,77	12	5	39	16,42±9,89	ns
Tempo médio de despertar (minutos)	12	1,06	4,36	2,17±0,87	12	1,11	4,22	2,49±0,97	ns

ns: não significativo; WASO: Tempo Acordado depois de ter adormecido; DP: Desvio Padrão

Tabela 7. Estatística Descritiva dos parâmetros do sono no Jogo 2

Variáveis	Noite 1				Noite 2				p
	N	Mínimo	Máximo	Média± DP	N	Mínimo	Máximo	Média± DP	
Hora de dormir	12	22:00	08:56	01:51±03:06	11	00:43	07:10	03:58±01:35	0,013
Hora de acordar	12	4:21	12:41	9:12±2:31	11	7:34	14:15	11:10±2:00	0,028
Latência (minutos)	12	5	27	8,33±6,01	11	1	18	7,27±4,41	ns
Eficiência (%)	8	76,92	97,80	86,74±8,46	8	79,91	99,08	90,93±6,59	ns
Tempo total na cama (minutos)	12	107	565	434,08±159,6	11	214	545	432,64±94,29	ns
Tempo total de sono (minutos)	12	85	493	385,58±147,99	11	171	474	396,18±85,72	ns
WASO (minutos)	12	3	88	40,17±27,51	11	3	91	29,182±24,37	ns
Despertares (nº)	12	2	33	16,08±9,42	11	2	37	13,91±10,50	ns
Tempo médio de despertar (minutos)	12	1,50	5,00	2,50±1,02	11	1,25	5,50	2,17±1,18	ns

ns: não significativo; WASO: Tempo Acordado depois de ter adormecido; DP: Desvio Padrão

Tabela 8. Estatística Descritiva dos parâmetros do sono no Jogo 3

Variáveis	Jogo 3								
	N	Noite 1			N	Noite 2			p
		Mínimo	Máximo	Média ± DP		Mínimo	Máximo	Média ± DP	
Hora de dormir	11	23:06	16:42	02:05±05:07	11	23:00	06:51	02:15±02:25	ns
Hora de acordar	11	5:26	19:00	10:03±3:30	11	7:14	13:06	9:54±1:41	ns
Latência (minutos)	11	0	15	6,18±4,60	11	0	13	6,45±3,05	ns
Eficiência (%)	7	80,61	92,22	86,98±4,42	8	79,10	94,35	86,93±5,31	ns
Tempo total na cama (minutos)	11	138	591	477,64±129,05	11	186	578	456,82±134,10	ns
Tempo total de sono (minutos)	11	85	545	418,27±129,10	11	149	534	399,10±124,23	ns
WASO (minutos)	11	30	87	53,18±17,13	11	22	100	51,27±25,43	ns
Despertares (nº)	11	11	27	19,55±4,32	11	7	37	20,36±8,42	ns
Tempo médio de despertar (minutos)	11	1,76	4,82	2,84±1,11	11	1,54	4,29	2,59±0,81	ns

ns: não significativo; WASO: Tempo Acordado depois de ter adormecido; DP: Desvio Padrão

4.3.1. Monitorização dos parâmetros do sono

Na tabela 6 estão apresentados os valores referentes aos parâmetros do sono controlados na noite anterior (noite 1) e na noite do jogo 1 (noite 2). Verificam-se diferenças com significado estatístico na variável “Hora de dormir “ ($z=-2,22$; $p=0,026$). Verificam-se também na variável “Hora de acordar”, ($z=-2,49$; $p= 0,01$). Além destas é de notar o valor na marginalidade da significância na variável “ Latência” ($z=-1,69$; $p= 0,09$). Nas restantes variáveis os valores não mostram diferenças.

Na tabela 7 estão apresentados os valores referentes aos parâmetros do sono controlados na noite anterior (noite 1) e na noite do jogo 2 (noite 2). Verificam-se diferenças com significado estatístico na variável “Hora de dormir “ ($z=-2,50$; $p=0,013$) e também na variável “Hora de acordar”, ($z=-2,19$; $p= 0,028$).

Na tabela 8 não se verifica diferenças com significado estatístico em nenhuma das variáveis.

Após a realização de uma ANOVA de Friedman com um pós hoc relativamente aos parâmetros do sono dos três jogos, na noite 1 constatou-se diferenças significativas nas variáveis: “Eficiência” ($z=6$; $p=0,05$), o jogo 2 e 3 ($z=-2,25$; $p=0,014$); na variável “WASO” ($z=12,67$; $p=0,02$) entre o jogo 1 e 2 ($z=-2,12$; $p= 0,034$) e entre o jogo 1 e 3 ($z=-3,54$; $p=0,0$); na variável “Despertares” ($z=6,22$; $p=0,045$) entre o jogo 1 e 3 ($z=-2,36$; $p=0,018$) e entre o jogo 1 e 2 apresenta um valor na marginalidade da significância ($f=-1,89$; $p=0,059$).

Na noite 2, só a variável “WASO”, ou seja, o tempo acordado depois de adormecer, ($z=6$; $p=0,05$) entre o jogo 2 e 3 ($z=-2,41$; $p=0,016$) é que apresentaram diferenças significativas.

CAPÍTULO 5 – DISCUSSÃO

5.1. QUALIDADE DO SONO

Na observação dos resultados dos questionários do diário de sono, estes indicam que os atletas em média dos três jogos ($m=3,05$) os atletas tiveram uma percepção de boa qualidade de sono, que em média ($m=2,97$) os atletas acordaram com um bom humor mas, no entanto, acordaram com um mau estado alerta ($m=1,58$) ou seja, acordaram bastante sonolentos.

Os resultados relativos aos questionários de sono revelaram um número bastante baixo de sesta onde maioria das sestras ocorreram no domingo, o que é justificável com a frequência de saída noturnas na noite 2, que por consequente levam a um tempo menor de sono e que poderá estar interligado com uma sesta tardia no domingo.

Os resultados dos diários também revelaram uma falta de percepção dos atletas sobre os minutos que demoram até adormecer que é o mesmo que a latência visível nos resultados dos dados retirados dos acelerômetros. Os atletas responderam que em média demoram 15 min até adormecer enquanto a variável “Latência” apresentou uma média de 8 min.

Estes valores de latência revelam uma dificuldade em adormecer por parte dos atletas o que vai em conta com o estudo feito por Venter et al. ^[5] e o estudo feito por Erlacher et al ^[6].

Por fim, os resultados do diário de sono relativamente às variáveis “Número de vezes que acordou”, “Tempo acordado” e “Razão de acordar” apresentaram resultados que indicam um baixo número de despertares durante a noite, um baixo número de minutos acordados e nenhuma das justificações foi severamente predominante sobre as outras para revelar uma causa recorrente no acordar noturno.

Valores estes interessantes quando comparados com os valores retirados dos acelerômetros que indicam que em média os atletas despertaram 17 vezes, sendo que se mantiveram acordados em média 2 min e 30 segundos, colocando assim uma média de 36 minutos acordados por noite (WASO).

5.2. PADRÃO E QUANTIDADE DO SONO

Como observado na tabela 5 com os valores referentes às noites do jogo 1, existem diferenças significativas na variável “Hora de dormir”, sendo que a noite 1 (prévia ao jogo) apresenta valores com uma hora média de dormir mais baixa. Estes valores podem ser justificados com o facto de sábado á noite (noite 2) ser um dia de saída noturna para maior parte dos atletas, devido á falta de jogo como na noite 1 e/ou falta de trabalho.

No jogo 1 a variável “Hora de acordar” também apresentou diferenças significativas, sendo que a noite 1 (manhã do dia do jogo) teve um valor de média mais baixo que o valor médio da noite 2 (manhã do dia pós jogo). Estes valores são justificados no facto de o jogo ser ao início da tarde (15:00) com a concentração em média uma hora mais cedo, por consequente os atletas terão de almoçar mais cedo e, por isso, acordar mais cedo.

Por fim, no jogo 1 a variável “Latência” apresenta valores na marginalidade da significância, sendo que os valores na noite 1 foram em média mais elevados do que os da noite 2, valores justificáveis com a dificuldade do jogo levando a uma maior dificuldade a adormecer por parte dos atletas.

Na tabela 6, com os valores referentes às noites do jogo 2, foram encontradas diferenças significativas na variável “ Hora de dormir” e na variável “Hora de acordar” onde ambos têm uma média mais elevada na noite 2. Estes valores partilham da mesma justificação que no jogo 1.

Na tabela 7, que apresenta os valores referentes às noites do jogo 3, não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis, o que pode ser explicado pelo facto de ser um jogo que apesar da média dificuldade, devido a sequência de vitórias e a garantia do 1º lugar classificativo, os atletas poderão não ter levado competitivamente.

Os resultados revelaram que os atletas na noite 1 do jogo 2 apresentaram um número mais elevado de “WASO” (minutos acordado depois de adormecer) que no jogo 1 e um valor mais elevado do mesmo no jogo 3 em relação ao jogo 2. Assim como, um valor mais elevado de despertares de jogo para jogo.

Estes valores podem ser justificados através de um padrão que se foi verificando ao longo da noite 1 ao longo dos três jogos que é um padrão onde os atletas foram-se deitando mais tarde, acordando mais tarde, tendo mais tempo de sono, despertando mais vezes durante a noite e sendo assim estar mais tempo acordado durante a noite.

Este padrão pode ser explicado com o facto da série de vitórias da equipa que levou a uma garantia do 1º lugar classificativo precocemente, o que poderá ter levado os atletas a um maior número de saídas noturnas na noite pré-jogo, embora mais controladas que na noite pós-jogo, devido a uma sensação de garantia classificativa da equipa.

Na noite 2, só a variável “WASO” entre o jogo 2 e 3 é que apresentaram diferenças significativas o que pode ser explicado pelas saídas noturnas dos atletas na noite 2 com o consumo de álcool frequente.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO

Em análise á qualidade do sono referida pelos atletas nos diários do sono de Pittsburg, verificou-se uma qualidade de sono boa em ambos os contextos (pré e pós-competitivo), aliados a um bom humor ao acordar em ambos os contextos e a um acordar sonolento também em ambos os contextos.

Em relação ao índice de qualidade do sono de Pittsburg que ocorreu no mês dos jogos, este também apresentou uma taxa elevada que indicaram uma boa qualidade de sono por parte dos atletas.

Quanto á arquitetura do sono, os registos indicam que os atletas mantiveram uma quantidade boa de sono, em média dentro do intervalo 7-8 horas por noite. Os atletas mantiveram este registo mesmo com o registo dos valores de hora de deitar e hora de acordar serem mais tardios na noite 2 (pós-jogo).

Foi notório, num no contexto pré-competitivo (noite 1), um padrão de aumento das horas a que os atletas iam dormir e acordavam, padrão esse que pode ser explicado pela facilidade competitiva existente na série, onde esta equipa foi campeã precocemente, levando assim a uma menor competitividade e cumprimento de horários de sono dos atletas.

Já num contexto pós-competitivo (noite 2), foram registados valores significativos no horário de dormir e de acordar, pois a noite 2 é uma noite onde os atletas utilizam para se divertir saindo a bares e ingerindo frequentemente álcool. Nesta noite os restantes valores mantiveram-se próximos entre jogos não se alterando significativamente.

Em ambos os contextos os registos não revelaram diferenças significativas no padrão, qualidade e quantidade do sono, que possam ter sido afetadas pela dificuldade do jogo.

Podemos concluir assim que a dificuldade dos jogos não influenciou significativamente os jogadores de nível amador da liga INATEL de Aveiro a nível pré e pós-competitivo.

CAPÍTULO 7 – LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Este estudo experimental apresentou um elevado número de limitações a nível técnico, nomeadamente: (1) a distribuição dos acelerómetros que ocorria no treino anterior ao jogo, onde a falta de assiduidade pôs em risco a sua entrega, (2) a falta da colocação dos acelerómetros antes de dormir devido a problemas extrínsecos como sair á noite e ficar alcoolizado, doente ou esquecimento, (3) a perda dos diários por parte dos sujeitos, (4) o mal funcionamento de alguns acelerómetros e o (5) insucesso na sensibilização do preenchimento de um PSQI mensal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M Suzanne Stevens, Normal Sleep, Sleep Physiology, and Sleep Deprivation. 2008 Disponível em URL: <http://emedicine.medscape.com/article/1188226-overview>
- [2] Colten HR, Altevogt BM, editors. Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet Public Health Problem. Washington, DC: National Academies Press; 2006.
- [3] Serge Brand, Markus Gerber Johannes Beck, Martin Hatzinger, Uwe Puhse, Ph, High exercise levels are related to favorable sleep patterns and psychological functioning in adolescents: a comparison of athletes and controls, 2010 Feb;46(2):133-41
- [4] Mathieu Né'delec Shona Halson, Abd-Elbasset Abaidia, Said Ahmaidi Gregory Dupont; Stress, Sleep and Recovery in Elite Soccer: A Critical Review of the Literature https://www.gefientrenamiento.com.ar/wp_content/uploads/2020/11/10.1007@s40279-015-0358-z.pdf
- [5] Venter RE, Potgieter JR, and Barnard JG. The use of recovery modalities by elite South African team athletes. S Afr J Res Sport Phys Educ Recreation 32: 133–145, 2010.
- [6] Erlacher D, Ehrlenspiel F, Adegbesan OA, and Galal El-Din H. Sleep habits in German athletes before important competitions or games. J Sports Sci 29: 859–866, 2011.
- [7] Jairo H. Migueles, Cristina Cadenas-Sanchez, Ulf Ekelund, Christine Delisle Nyström, Jose Mora-Gonzalez, Marie Löf, Idoia Labayen, Jonatan R. Ruiz, and Francisco B. Ortega; Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations; Sports Med. 2017 Sep; 47(9): 1821–1845. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6231536/>
- [8] André Guilherme, Castro Duarte, Paula 2012 Validação de Modelos de Acelerometria para Estimar a Quantidade de Atividade Física Habitual em Adultos <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/5697/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Mestrado%20Exerc%c3%adcio%20e%20Sa%c3%bade%202012%20-%20Andr%c3%a9%20Paula.pdf>
- [9] Measure of sleep and physical activity by a single accelerometer: Can a waist-worn Actigraph adequately measure sleep in children?
June 2012 Sleep and Biological Rhythms 10(4) DOI:10.1111/j.1479-8425.2012.00578.x

[10] Kendra Cherry; The 4 Stages of Sleep, What's Happening During NREM and REM Sleep, VeryWellhealth

<https://www.verywellhealth.com/the-four-stages-of-sleep-2795920>

[11] Pedro Brito, Junho de 2014, Avaliação Da Qualidade De Sono Em Jogadores De Futebol Profissional

<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/73998/2/31321.pdf>

[12] Valentim, Bruno Miguel Figueiredo, Influência Do Sono Na Performance Dos atletas: Uma Revisão Narrativa, 14 de julho de 2020

<https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/94286>

[13] Clarisse Bezerra, Ciclo do sono: quais as fases e como funcionam, Abril de 2021

<https://www.tuasaude.com/fases-do-sono/>

[14] Watson, Andrew M. MD, MS, Sleep and Athletic Performance Current Sports Medicine Reports: 11/12 2017 - Volume 16 - Issue 6 - p 413-418 doi: 10.1249/JSR.0000000000000418

[15] Brandt R, Bevilacqua GG, Andrade A. Perceived sleep quality, mood states, and their relationship with performance among Brazilian elite athletes during a competitive period. J. Strength Cond. Res. 2017; 31:1033–9.

[16] Juliff LE, Halson SL, Hebert J, et al. Longer sleep durations are positively associated with finishing place during a national multi-day netball competition. J. Strength Cond. Res. 2017.

[17] Ståle Pallesen, Hilde Stokvold Gundersen, Morten Kristoffersen, The Effects of Sleep Deprivation on Soccer Skills, May 9, 2017

[18] The Pittsburgh Sleep Diary, Versão Portuguesa

[19] João, K. A. D. R., Becker, N. B., Jesus, S. N., & Martins, R. I. S. (2017). Validation of the Portugal version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. Psychiatry Research, 247, 225–229.

[20] Índice de qualidade do sono de Pittsburgh, Versão Portuguesa (PSQI-PT)

[21] Walker, M., Masterclass, How Non-REM Sleep Works and Why It's Important, June 7, 2021 <https://www.masterclass.com/articles/non-rem-sleep-explained>

[22] Bezzerá, C., +Tua Saude, Sono REM: o que é, por que é importante e como atingir, Agosto, 2021 <https://www.tuasaude.com/sono-rem/>

ANEXOS

Figura 1. Diário de sono de Pittsburg

PITTSBURG SLEEP DIARY

Diário de Sono – Preencher já na cama Estudo ID: _____

Preencher imediatamente antes e dormir à noite:
Dia: _____ Data: ____/____/____ Dia: _____

Quantas sestas fez hoje: _____ (Caso não tenha feito, escreva "0")
Início: _____ Fim: _____ Início: _____ Fim: _____

Diário de Sono – Preencher ainda na cama
Horas que se deitou: _____ Luzes apagadas: _____
Minutos até adormecer: _____

Hora que acordou: _____
Acordou por: (escolha 1):
 Alarme relógio/telemóvel/rádio
 Pedi a alguém para me acordar
 Ouvei barulhos
 Acordei sem nenhuma ajuda

Depois de adormecer acordei durante a noite (círculo)
0 1 2 3 4 5 ou mais
Número total de minutos acordado: _____

Acordou para usar a casa de banho (colocar um círculo no nº de vezes)
0 1 2 3 4 5 ou mais

Acordou devido a barulhos/crianças/colega de cama ou quarto
0 1 2 3 4 5 ou mais

Acordou devido a desconforto ou queixa física
0 1 2 3 4 5 ou mais

Acordou sem causa identificável
0 1 2 3 4 5 ou mais

Classificações (faça uma cruz na linha representando a intensidade da questão)

Qualidade do sono: _____
Muito mal Muito bom

Humor ao acordar: _____
Muito tenso Muito calmo

Estado de Alerta ao acordar: _____
Muito sonolento Muito alerta

Figura 2. Acelerómetro (Actigraph GT3X)

