

EXISTEM DIFERENÇAS ENTRE ATLETAS DE BADMINTON MASCULINOS E FEMININOS NO SONO, ATIVIDADE FÍSICA E TEMPO DE SEDENTARISMO?

ARE THERE DIFFERENCES BETWEEN MALE AND FEMALE BADMINTON ATHLETES IN SLEEP, PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY TIME?

¿EXISTEN DIFERENCIAS ENTRE ATLETAS DE BASDMINTON MASCULINOS Y FEMENINOS EN EL SUEÑO, ACTIVIDAD FÍSICA Y TIEMPO DE SEDENTARISMO?

Arlene Maria da Silva Santos¹ 
(Fisioterapeuta)
Sérgio Luiz Galan Ribeiro¹ 
(Profissional de Educação Física)
Antônio Valdeci Marreiro de Sousa Junior¹ 
(Profissional de Educação Física)
Dionis de Castro Dutra Machado¹ 
(Fisioterapeuta)
Paula Alves Monteiro² 
(Profissional de Educação Física)
Pedro Moura¹ 
(Profissional de Educação Física)
Clarice Maria de Lucena Martins³ 
(Profissional de Educação Física)
Ismael Forte Freitas Junior⁴ 
(Profissional de Educação Física)
Marcos Antônio Pereira dos Santos⁵ 
(Profissional de Educação Física)
Fabrício Eduardo Rossi^{1,6} 
(Profissional de Educação Física)

1. Universidade Federal do Piauí (UFPI), Departamento de Educação Física, Grupo de Pesquisa em Imunometabolismo do Músculo Esquelético e Exercícios, Teresina, PI, Brasil.

2. Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Educação Física, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento, Grupo de Pesquisa em Exercícios e Imunometabolismo, Presidente Prudente, SP, Brasil.

3. Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Departamento de Educação Física, João Pessoa, PB, Brasil.

4. Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Departamento de Educação Física, Presidente Prudente, SP, Brasil.

5. Universidade Federal do Piauí, Campus Ministro Petrônio Portela, Departamento de Biofísica e Fisiologia, Teresina, PI, Brasil.

6. Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Teresina, PI, Brasil.

Correspondência:

Fabrício Eduardo Rossi, Ph.D.
Departamento de Educação Física,
Universidade Federal do Piauí
(UFPI). Campus Ministro Petrônio
Portella, Ininga, Teresina, PI, Brasil.
64049-550.
fabriciorossi@ufpi.edu.br

RESUMO

Introdução: Atletas de alto rendimento com frequência são submetidos a períodos de treinamento exaustivo e recuperação insuficiente, o que pode levar à diminuição do desempenho, mas não está claro se há diferença entre os sexos quanto ao nível de atividade física habitual, tempo sedentário, quantidade e qualidade do sono em jovens atletas de badminton altamente treinados. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi comparar a atividade física habitual (AF), o tempo de sedentarismo e a duração e qualidade do sono em jovens atletas de badminton altamente treinados e de não atletas, do sexo masculino e feminino. **Métodos:** Vinte e sete jovens atletas de badminton e vinte e um não atletas (grupo controle) foram recrutados. A duração e a qualidade do sono (tempo total na cama, tempo total de sono, vigília após o início do sono, eficiência e latência do sono), counts totais, tempo em atividade vigorosa e tempo de sedentarismo foram medidos com um acelerômetro triaxial. **Resultados:** Atletas do sexo masculino tiveram menos tempo de sedentarismo ($p = 0,028$), mais tempo de atividade vigorosa ($p = 0,016$) e maior quantidade de counts totais ($p < 0,001$) do que o grupo controle masculino. Não houve diferença significativa no tempo de sedentarismo ($p = 0,702$) ou tempo de atividade vigorosa ($p = 0,205$) entre as atletas e não atletas, mas as atletas do sexo feminino acumularam maior quantidade de counts totais que o grupo controle feminino ($p = 0,003$). Não houve diferença significativa entre os sexos ou grupos para tempo na cama, tempo total de sono, eficiência do sono, vigília após o início do sono e latência ($p > 0,05$). **Conclusões:** Entre homens, mas não entre mulheres, os jovens atletas de badminton altamente treinados tiveram menor tempo de sedentarismo e maior tempo em atividades vigorosas do que os não atletas; entretanto, não houve diferença significativa entre os sexos ou grupos na quantidade e qualidade do sono. **Nível de evidência III; Estudo de caso controle.**

Descritores: Esportes com raquete; Exercício físico; Atletas.

ABSTRACT

Introduction: High-performance athletes often undergo periods of exhaustive training and insufficient recovery, which can lead to decreased performance, but it is not clear whether there are any differences between the sexes in the level of habitual physical activity, sedentary time or sleep quantity and quality in young highly trained badminton athletes. **Objectives:** The aim of this study was to compare the habitual physical activity (PA), sedentary time and sleep quantity and quality of highly trained young male and female badminton athletes and non-athletes. **Methods:** Twenty-seven young badminton athletes and twenty-one non-athletes (control group) were recruited. Sleep duration and quality (total time in bed, total sleep time, wake after sleep onset, sleep efficiency and latency), total counts, vigorous activity time and sedentary time were measured using a tri-axial accelerometer. **Results:** Male athletes spent less sedentary time ($p=0.028$), more time in vigorous activity ($p=0.016$) and had higher total counts ($p<0.001$) than the male control group. There were no significant differences in sedentary time ($p=0.702$) or vigorous activity time ($p=0.205$) between the female athletes and non-athletes, but the female athletes accumulated higher total counts than the female control group ($p=0.003$). There were no significant differences between the sexes or groups for time in bed, total sleep time, sleep efficiency, wake after sleep onset and latency ($p > 0.05$). **Conclusion:** Among males but not females, young highly trained badminton athletes had less sedentary time and more time in vigorous activity than the non-athletes, however, there were no significant differences between the sexes or groups in sleep quantity and quality. **Level of evidence III; Case-control study.**

Keywords: Racquet sports; Physical activity; Athletes.

RESUMEN

Introducción: Los atletas de alto rendimiento con frecuencia son sometidos a períodos de entrenamiento exhaustivo y recuperación insuficiente, lo que puede llevar a una disminución del desempeño, pero no está claro si hay diferencia entre los sexos en cuanto al nivel de actividad física habitual, tiempo sedentario, cantidad y calidad del sueño en jóvenes



atletas de bádmbinton altamente treinados. *Objetivos:* El objetivo de este estudio fue comparar la actividad física habitual (AF), el tiempo de sedentarismo y la duración y calidad del sueño en jóvenes atletas de bádmbinton altamente treinados y de no atletas, del sexo femenino y masculino. *Métodos:* Fueron reclutados veintisiete jóvenes atletas de bádmbinton y veintiuno no atletas (grupo control). La duración y la calidad del sueño (tiempo total en la cama, tiempo total de sueño, vigilia después del inicio del sueño, eficiencia y latencia del sueño), counts totales, el tiempo en actividad vigorosa y el tiempo de sedentarismo fueron medidos con un acelerómetro triaxial. *Resultados:* Los atletas del sexo masculino tuvieron menos tiempo de sedentarismo ($p = 0,028$), más tiempo de actividad vigorosa ($p = 0,016$) y mayor cantidad de counts totales ($p < 0,001$) que el grupo control masculino. No hubo diferencias significativas en el tiempo de sedentarismo ($p = 0,702$) o tiempo de actividad vigorosa ($p = 0,205$), entre las atletas y no atletas, pero las atletas del sexo femenino acumularon mayor cantidad de counts totales que el grupo control femenino ($p = 0,003$). No hubo diferencias significativas entre los sexos o grupos para tiempo en la cama, tiempo total de sueño, eficiencia del sueño, vigilia después del inicio del sueño y latencia ($p > 0,05$). *Conclusiones:* Entre hombres, pero no entre mujeres, los jóvenes atletas de bádmbinton altamente treinados tuvieron menor tiempo de sedentarismo y mayor tiempo en actividades vigorosas que los no atletas; entretanto, no hubo diferencia significativa entre los sexos o grupos en la cantidad y calidad del sueño. **Nivel de evidencia III; Estudio de caso control.**

Descriptorios: Deportes de raqueta; Ejercicio físico; Atletas.

DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202127022020_0120

Artigo recebido em 30/10/2020 aprovado em 22/02/2021

INTRODUÇÃO

As funções morfológicas, fisiológicas e cognitivas assumiram um papel importante na obtenção de melhores resultados em atletas de alto rendimento. Esses atletas são frequentemente submetidos a períodos de treinamento exaustivo e recuperação insuficiente, o que pode levar à diminuição do desempenho.¹ Embora os atletas frequentemente realizem rotinas de treinamento diário de alta intensidade e cumpram a recomendação de atividade física (AF) moderada a vigorosa (> 150 min / semana), de acordo com o ACSM, quando o tempo sedentário (<1,5 METs) é considerado, o qual é caracterizado por baixo gasto energético (por exemplo, assistir televisão), eles apresentaram um tempo sedentário semelhante aos que não cumpriram a recomendação.² Weiler et al. (2015)³ observaram que 79% do dia a dia dos jogadores profissionais de futebol da primeira divisão inglesa era caracterizado por atividades sedentárias. Além disso, o comportamento sedentário está associado ao ganho de peso, aumento do risco de doenças cardiovasculares, diabetes tipo II e aumento do risco de mortalidade precoce.^{2,4} Portanto, o cumprimento das recomendações diárias de AF, bem como a diminuição do tempo sedentário, são essenciais em qualquer população e faixa etária, principalmente atletas, cujas atividades fora do período de treinamento correspondem a aproximadamente 80% de sua rotina e são fundamentais para a recuperação do atleta.⁵

Dentre as estratégias de recuperação, o sono tem grande importância, pois permite a manutenção do estado de alerta, contribui para um menor tempo de reação e melhora o humor e o vigor físico.^{6,7} Leeder et al. (2012)⁸ compararam atletas olímpicos de diferentes modalidades com não atletas de faculdade e observaram qualidade de sono inferior nos atletas e também diferença significativa entre marcadores de eficiência do sono entre os gêneros. Apesar da população feminina de meia-idade e idosa relatar pior qualidade subjetiva de sono do que a de homens da mesma idade^{9,10}, quando analisadas as medidas polissonográficas (PSG) objetivas, os resultados são diferentes, visto que as mulheres apresentaram melhor qualidade de sono do que os homens. Goel et al. (2005)¹¹ compararam 16 homens e 15 mulheres, com idades entre 18 e 30 anos em 3 sessões noturnas consecutivas e verificaram um maior tempo de sono, menor tempo total de vigília e latências para o início do sono, além de maior eficiência do sono em mulheres do que em homens.

Em relação às diferenças de gênero nos níveis de AF, vários estudos na literatura têm demonstrado que os meninos são mais ativos fisicamente do que as meninas^{12,13}, no entanto, não está claro se há diferença entre o gênero no nível de AF habitual, tempo sedentário e quantidade de sono e qualidade em

jovens atletas de badminton altamente treinados. O presente estudo torna-se importante para que treinadores e fisiologistas do esporte compreendam o dia a dia dos atletas, o que pode auxiliá-los no estabelecimento de metas e melhorar sua prescrição de exercícios e estratégia de recuperação.

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar os níveis de AF, o tempo sedentário e a duração e qualidade do sono em jovens atletas de badminton altamente treinados de acordo com o sexo e não atletas. A hipótese deste estudo era que atletas do sexo masculino apresentariam melhor qualidade de sono, bem como menor tempo sedentário e maior prática habitual de atividade física em relação ao gênero feminino, além disso, atletas apresentariam maior qualidade de sono, menor tempo sedentário e maior tempo em vigorosa atividade e contagem total do que não-atletas fisicamente ativos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

A amostra foi composta por 27 jovens atletas de badminton, 16 homens (idade = $17,5 \pm 1,6$ anos, massa corporal total = $69,6 \pm 10,1$ kg) e 11 mulheres (idade = $19,1 \pm 4,1$ anos, massa corporal total = $56,5 \pm 8,0$ kg). Os critérios de inclusão no estudo foram: ter mais de 15 anos na data da coleta; não apresentar lesões durante o período de avaliação; realizar a rotina diária de treinamento durante a semana de avaliação; e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra foi recrutada por conveniência por meio de contato com treinadores da Confederação Brasileira de Badminton. Todos os atletas tinham experiência no badminton ($9,6 \pm 3,6$ anos), e participavam com frequência de competições nacionais e internacionais. As avaliações foram realizadas durante a pré-temporada (janeiro de 2019), quando os atletas treinavam 5 vezes por semana (aproximadamente 4 horas por dia, duas sessões - manhã e tarde). Todos os atletas residiam na mesma cidade do grupo controle durante este estudo.

O grupo controle incluiu 21 voluntários não atletas, 11 homens (idade = $21,5 \pm 2,5$ anos, massa corporal total = $60,7 \pm 5,1$ kg) e 10 mulheres (idade = $20,1 \pm 1,6$ anos, massa corporal total = $54,0 \pm 9,1$ kg) de uma população universitária, que estava participando de um programa de treinamento resistido nos últimos três meses (3 vezes por semana e 60 minutos por dia). Todos os participantes ou responsáveis (quando menores de 18 anos) assinaram o termo de consentimento e foram informados sobre o objetivo do estudo. Os protocolos foram desenvolvidos de acordo com a Declaração de Helsink 2013 e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (protocolo: 2.555.506).

Procedimentos

Acelerômetro - Avaliação de atividade física habitual e tempo sedentário

Acelerômetros Actigraph GT3X + (ActiGraph, Pensacola FL, Estados Unidos) foram usados para monitorar a atividade física e o sono. Os participantes foram incentivados a usar o acelerômetro no pulso dominante por 7 dias consecutivos, removendo-o apenas durante o banho ou natação. A quantidade mínima de dados do acelerômetro considerada aceitável para fins analíticos foi de pelo menos 4 dias (3 dias de semana e 1 dia de fim de semana), com um mínimo de 20 horas por dia. Os dados foram coletados a uma taxa de amostragem de 100 Hz, baixados como dados brutos e processados como períodos de 10 segundos. Pontos de corte entre 0 a 275 *counts* por 5 segundos foram definidos como tempo sedentário, ≥ 778 *counts* por 5 segundos foi definido como vigoroso, de acordo com métodos validados sugeridos por Crouter et al. (2015)¹⁴ para analisar os dados do acelerômetro de pulso dominante em jovens, e *counts* totais em minutos por dia foi registrada, uma vez que não há pontos de corte específicos para jogadores de badminton de nosso conhecimento.

Parâmetros de sono

Os participantes foram encorajados a usar o acelerômetro em seu pulso dominante por 7 dias consecutivos e o sono de vida livre foi analisado por *counts* de 1 minuto. Os dispositivos contêm acelerômetros sensíveis ao movimento que foram previamente validados para medição objetiva do sono.¹⁵ Os períodos de descanso e sono foram identificados automaticamente usando o software Actilife da Actigraph (Pensacola, FL, EUA) (versão 6.13.0.), bem como através de um diário de sono escrito à mão que cada sujeito manteve. Os seguintes parâmetros foram relatados para cada evento de sono durante o período de 7 dias usando o software Actilife: tempo na cama (horas por dia), tempo total de sono (horas por dia), vigília após o início do sono (minutos por dia), eficiência (%) e latência (minutos por dia).

Análise estatística

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade do conjunto de dados e onde estes não foram normalmente distribuídos, os dados são apresentados como mediana e intervalo interquartil e foi realizado o teste de Mann-Whitney. Quando a distribuição normal foi confirmada, os dados são apresentados como média e desvio padrão e o teste t de Student independente foi realizado. A significância estatística foi estabelecida em $p < 0,05$. Os dados foram analisados por meio do Statistical Package for Social Sciences 17.0 (SPSS Inc. Chicago. IL. USA).

RESULTADOS

Todos os participantes que receberam acelerômetros forneceram dados válidos e foram incluídos nas análises. A Figura 1 mostra a comparação entre gênero e grupos quanto ao tempo de sedentarismo, tempo de atividade vigorosa e *counts* totais.

Atletas do sexo masculino apresentaram menor tempo de sedentarismo (Fig. 1A), maior tempo de atividade vigorosa (Fig. 1B) e *counts* totais (Fig. 1C) do que o controle do sexo masculino, porém, não houve diferença significativa entre atletas do sexo feminino e não atletas no tempo de sedentarismo e tempo em vigor, mas eles acumularam *counts* totais mais altos do que o controle feminino (Fig. 1C).

Não houve diferença significativa entre atletas masculinos e femininos ou controle masculino e feminino para tempo de sedentarismo, tempo de vigor e *counts* totais ($p > 0,05$).

A Figura 2 apresenta a comparação entre gênero e grupos quanto à quantidade e qualidade do sono.

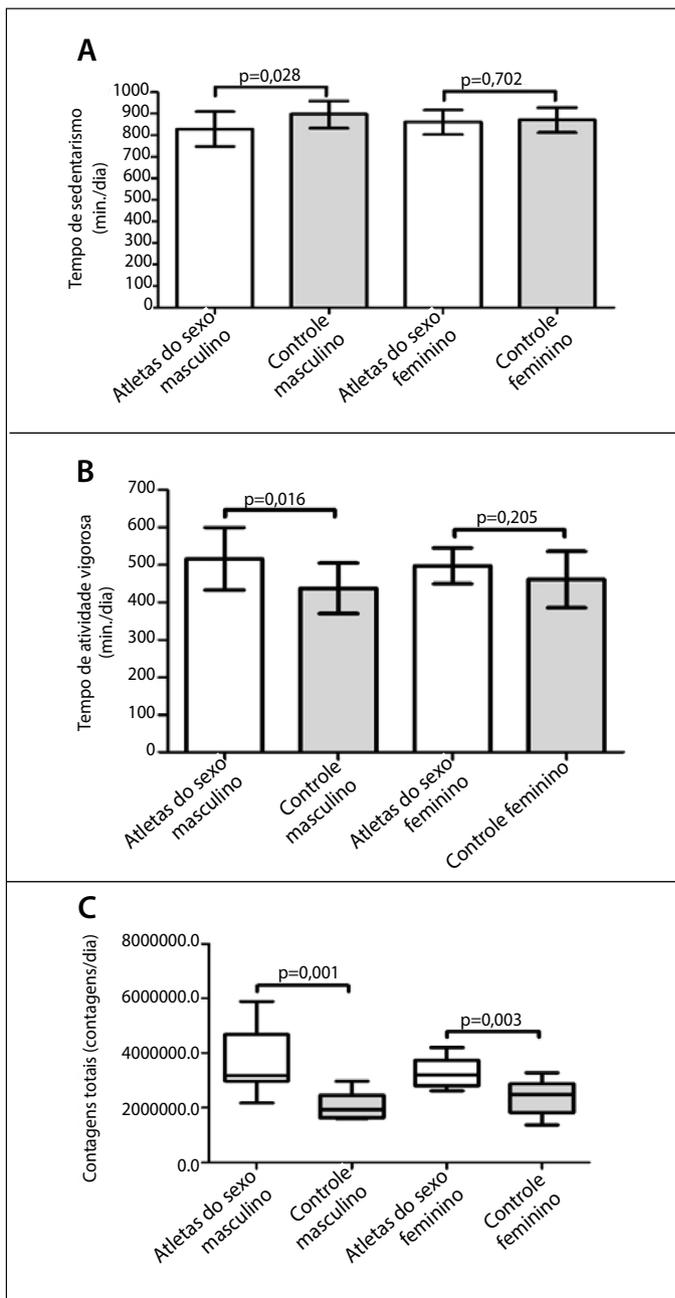


Figura 1. Comparação entre gênero e grupos quanto ao tempo de sedentarismo, tempo de atividade vigorosa e *counts* totais.

Não houve diferença significativa entre gênero e grupos para tempo na cama (Fig. 2A), tempo total de sono (Fig. 2B), eficiência do sono (Fig. 2C), vigília após o início do sono (Fig. 2D) e latência (Fig. 2E).

Não houve diferença significativa entre os atletas masculinos e femininos ou controle masculino e feminino para a quantidade e qualidade do sono.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar os níveis de AF, o tempo sedentário e a quantidade e qualidade do sono em jovens atletas de badminton altamente treinados de acordo com o sexo e não atletas. Nossos principais resultados mostraram que jovens atletas de badminton altamente treinados do sexo masculino, mas não do sexo feminino, acumularam menor tempo sedentário e maior tempo em atividades vigorosas em relação aos não atletas fisicamente ativos. Não houve diferença significativa entre gênero e grupos na quantidade e qualidade do sono.

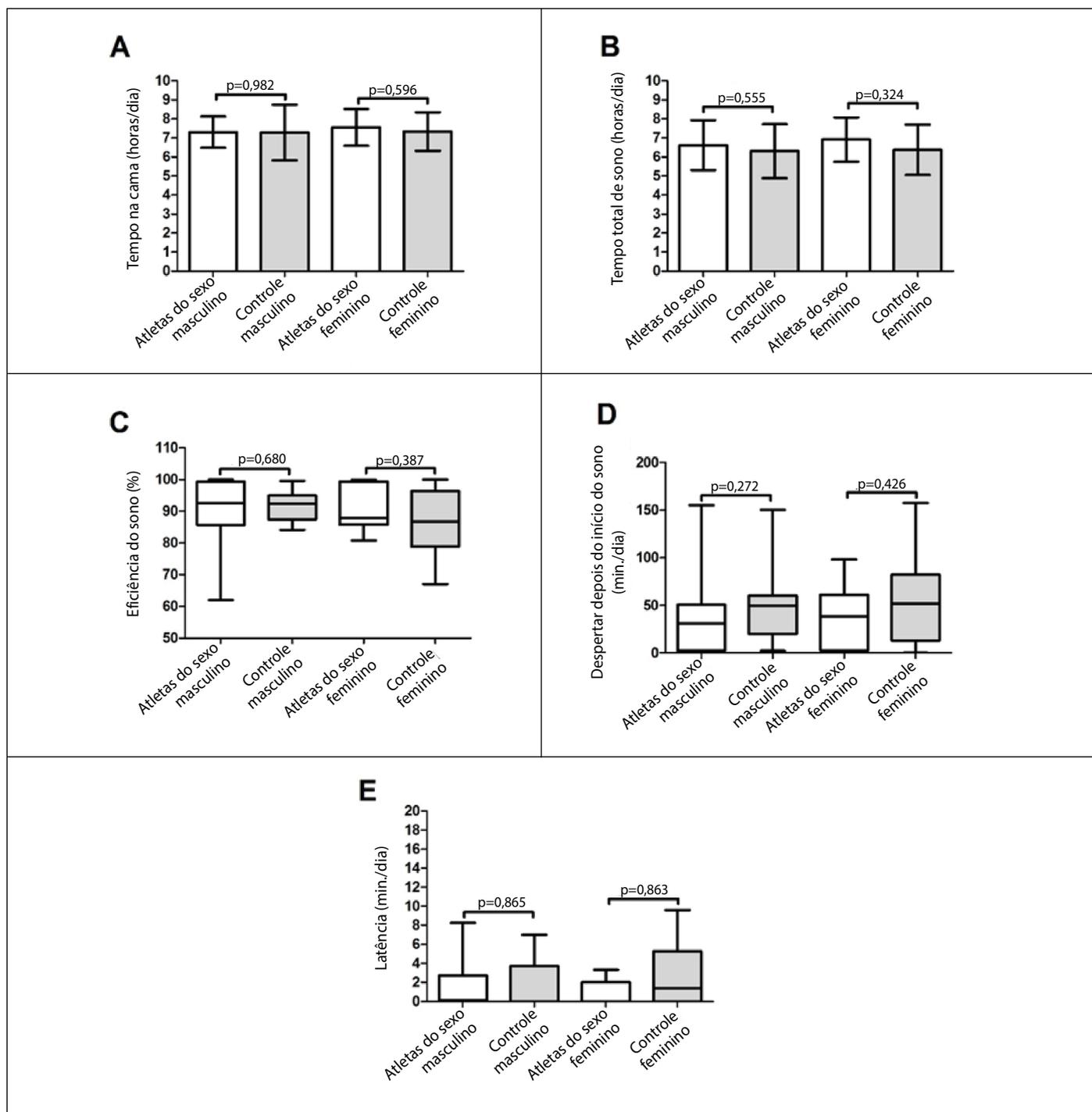


Figura 2. Comparação entre gênero e grupos na quantidade e qualidade do sono.

Em um estudo recente conduzido por Wang et al. (2019)¹² em adolescentes taiwaneses utilizando um acelerômetro, observou-se que os homens apresentavam menos tempo sedentário e maiores níveis de atividade física habitual do que as mulheres. Em concordância, Ishii et al. (2015)¹³ compararam também objetivamente o tempo sedentário e a atividade física, mas em adolescentes mais jovens (3-15 anos) e observaram que os meninos eram mais ativos fisicamente e davam mais passos / dia do que as meninas. No presente estudo, não houve diferença significativa no tempo de sedentarismo, nos níveis de AF e *counts* totais entre atletas masculinos e femininos. Esses achados divergem de nossos resultados, possivelmente devido a analisarmos atletas altamente treinados submetidos à rotina de treinamento de pré-temporada, pois eles estavam engajados em atividades com maior gasto energético, o que poderia eliminar influências sociais e perceber as normas sociais

onde a participação das meninas em atividades físicas a atividade pode ser influenciada principalmente durante a adolescência¹⁶, entretanto, essa hipótese deve ser investigada em atletas.

No presente estudo, não houve diferença significativa no tempo de sedentarismo entre atletas e não atletas do sexo feminino. Embora não tenhamos encontrado diferença significativa dentro do grupo, acreditamos que mulheres não atletas acumularam maior tempo de sedentarismo do que homens não atletas. Anjos et al. (2012)¹⁷ analisaram a AF em 1.689 indivíduos de diferentes idades e ambos os sexos por meio de recordatório de 24 horas, e constataram que os homens acumulavam maior atividade moderada a vigorosa durante as atividades de lazer e as mulheres durante as atividades domésticas, porém apesar das atividades da vida diária promoverem aumento de gasto energético, a intensidade dessas atividades é geralmente leve (<3 METs). Além disso,

o tempo sedentário está fortemente relacionado ao risco metabólico, independente da atividade física¹⁸, portanto, diminuir o tempo sedentário é essencial em qualquer população e faixa etária.

Em relação aos parâmetros do sono, não encontramos diferença significativa entre gêneros e grupos. Ao contrário, Kawasaki et al. (2019)¹⁹ avaliaram a qualidade subjetiva do sono medida pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh em atletas de diferentes modalidades esportivas e verificaram que as mulheres tinham pior qualidade subjetiva do sono do que os homens, o que pode ser explicado pela diferença entre os hormônios sexuais²⁰, assim como os fatores de estresse, como conflitos familiares e uma maior incidência de depressão podem impactar negativamente o sono da mulher.²¹ Em atletas de elite, Leeder et al. (2012)⁸ observaram menor qualidade do sono em atletas em comparação com não atletas recrutados na faculdade, porém, encontraram maior eficiência do sono em mulheres em relação aos homens. A descoberta de que os homens passam mais tempo na cama do que as mulheres, mas uma quantidade semelhante de sono total, sugere potencialmente uma resposta adaptativa dos homens para atingir a mesma quantidade de sono real devido à sua menor eficiência do sono.

Além disso, Goel et al. (2005)¹¹ compararam 16 homens e 15 mulheres com idade entre 18 a 30 anos em 3 sessões noturnas consecutivas com polissonografia e demonstraram um maior tempo de sono, menor tempo total acordado e latência para o início do sono e maior eficiência do sono em mulheres do que em homens. Embora tenhamos recrutado um grupo de controle semelhante ao estudo de Leeder et al. (2012)⁸, a rotina do aluno pode ter prejudicado a qualidade do sono durante o período de coleta de dados, além disso, a diferença entre os status de treinamento pode estar influenciando na resposta do sono, uma vez que medimos atletas altamente treinados, mas eles não tinham nível olímpico como os analisados por Leeder e colegas (2012).⁸

Apesar da importância do presente estudo para os treinadores no que diz respeito ao dia a dia dos atletas, o que poderia auxiliá-los no estabelecimento de metas e melhorar a prescrição de exercícios, algumas limitações devem ser citadas, como, por exemplo, a amostra de conveniência; houve um pequeno tamanho da amostra; não há pontos de corte específicos para jogadores de badminton até onde sabemos e apenas jovens atletas foram avaliados. Além disso, não foram realizadas análises de desempenho técnico ou tático. Porém, é necessário destacar que pretendíamos recrutar não atletas que estivessem engajados em um programa de exercícios, portanto, eram fisicamente ativos. Portanto, futuros estudos longitudinais devem ser realizados para investigar a influência do tempo sedentário na aptidão física, composição corporal e desempenho em diferentes tipos de atletas, de acordo com o sexo e a idade.

CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que jovens atletas de badminton altamente treinados do sexo masculino, mas não do sexo feminino, apresentaram menor tempo de sedentarismo e maior tempo de atividade vigorosa do que os não-atletas fisicamente ativos, porém não houve diferença entre gêneros e grupos na quantidade e qualidade do sono.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Kong Chen pelo uso dos acelerômetros (financiados por NIH Z01 DK071013). Os autores agradecem à FAPEPI pelo apoio (FAPEPI / MCT / CNPq nº 007/2018).

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: ACada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. AMSS, SLGR, AVMSJ, DCDM: Coleta de dados, análise e interpretação dos dados, versão preliminar do artigo e/ou revisão crítica, aprovação da versão final para publicação; PAM, PM, CMLM, IFFJ, MAPS: Análise e interpretação de dados, versão preliminar do artigo e/ou revisão crítica, aprovação da versão final para publicação. FER: Concepção do desenho, coleta de dados, análise e interpretação de dados, versão preliminar do artigo e/ou revisão crítica, aprovação da versão final para publicação.

REFERÊNCIAS

1. Silva LPOD, Oliveira MFMD, Caputo F. Métodos de recuperação pós-exercício. *Rev Educ Fis*. 2013;24(3):489-508.
2. Exel J, Mateus N, Travassos B, Gonçalves B, Gomes I, Leite N, et al. Off-training levels of physical activity and sedentary behavior in young athletes: Preliminary results during a typical week. *Sports (Basel)*. 2018;6(4):141.
3. Weiler R, Aggio D, Hamer M, Taylor T, Kumar B. Sedentary behaviour among elite professional footballers: health and performance implications. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2015;1(1):e000023.
4. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *Lancet*. 2016;388(10051):1302-10.
5. Sperlich B, Becker M, Hotho A, Wallmann-Sperlich B, Sareban M, Winkert K, et al. Sedentary behavior among national elite rowers during off-training—a pilot study. *Front Physiol*. 2017;8:655.
6. Bleyer FTDS, Andrade RD, Teixeira CS, Felden ÉPG. Sono e treinamento em atletas de elite do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Educ Fis Esporte*. 2015;29(2):207-16.
7. Mah CD, Mah KE, Kezirian EJ, Dement WC. The effects of sleep extension on the athletic performance of collegiate basketball players. *Sleep*. 2011;34(7):943-50.
8. Leeder J, Glaister M, Pizzoferrero K, Dawson J, Pedlar C. Sleep duration and quality in elite athletes measured using wristwatch actigraphy. *J Sports Sci*. 2012;30(6):541-5.
9. Li RHY, Wing YK, Ho SC, Fong SY. Gender differences in insomnia—a study in the Hong Kong Chinese population. *J Psychosom Res*. 2002;53(1):601-9.
10. Voderholzer U, Al-Shajlawi A, Weske G, Feige B, Riemann, D. Are there gender differences in objective and subjective sleep measures? A study of insomniacs and healthy controls. *Depress. Anxiety*. 2003;17(3):162-72.
11. Goel N, Kim H, Lao RP. Gender differences in polysomnographic sleep in young healthy sleepers. *Chronobiol Int*. 2005;22(5):905-15.
12. Wang W-Y, Hsieh Y-L, Hsueh M-C, Liu Y, Liao Y. Accelerometer-Measured Physical Activity and Sedentary Behavior Patterns in Taiwanese Adolescents. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(22):4392.
13. Ishii K, Shibata A, Adachi M, Nonoue K, Oka K. Gender and grade differences in objectively measured physical activity and sedentary behavior patterns among Japanese children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2015;15(1):1254.
14. Crouter SE, Flynn JJ, Bassett Jr DR. Estimating physical activity in youth using a wrist accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(5):944-51.
15. Slater JA, Botsis T, Walsh J, King S, Straker LM, Eastwood PR. Assessing sleep using hip and wrist actigraphy. *Sleep Biol Rhythms*. 2015;13(2):172-80.
16. Whitehead S, Biddle S. Adolescent girls' perceptions of physical activity: A focus group study. *Eur Physiol Educ Rev*. 2008;14(2):243-62.
17. Anjos LA, Barbosa TB, Wahrlich V, Vasconcellos MT. Patterns of physical activity during a typical day for adults in Niterói, Rio de Janeiro State, Brazil: the Nutrition, Physical Activity, and Health Survey (PNAFS). *Cad Saúde Pública*. 2012;28(10):1893-902.
18. Bankoski A, Harris TB, McClain JJ, Brychta RJ, Caserotti P, Chen KY, et al. Sedentary activity associated with metabolic syndrome independent of physical activity. *Diabetes Care*. 2011;34(2):497-503.
19. Kawasaki Y, Kasai T, Koikawa N, Hanazato N, Suda S, Murata A, et al. Sex differences in factors associated with poor subjective sleep quality in athletes. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;60(1):140-51.
20. Neumann N, Lotze M, Domin M. Sex-specific association of poor sleep quality with gray matter volume. *Sleep*. 2020;43(9):zsa035.
21. Moreno CRC, Santos JLF, Lebrão ML, Ulhôa MA, Duarte YAO. Problemas de sono em idosos estão associados a sexo feminino, dor e incontinência urinária. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21(2):e180018.