

Correlação entre parâmetros objetivos do sono estimados por dispositivo vestível e medidas antropométricas em pessoas idosas

Correlation between objective measurements sleep parameters estimated by wearable devices and anthropometric measurements in elderly people

Eujessika Katielly Rodrigues Silva¹, Ana Gonçalves Lima Neta² Marcela Monteiro Pimentel³ Sabrina Gabrielle Gomes Fernandes Macêdo⁴, Álvaro Campos Cavalcanti Maciel⁵, Paulo Eduardo e Silva Barbosa⁶



Resumo: Introdução: O envelhecimento está associado a mudanças no padrão do sono e na composição corporal, que impactam à saúde e à qualidade de vida, por estarem relacionadas a diversas doenças, declínio funcional e fragilidade. Estudos têm proposto a correlação entre essas variáveis. No entanto, esses estudos utilizaram questionários de sono subjetivos. Objetivou-se analisar a associação entre parâmetros objetivos do sono estimados por meio de dispositivos vestíveis (DV) e medidas antropométricas em pessoas idosas comunitárias. **Método:** 70 indivíduos foram monitorados por um período de 7 dias, através de um DV do tipo *smartwatch*. Foram estimados os parâmetros de sono: tempo total, latência, eficiência e estágios do sono. As medidas antropométricas incluíram: peso, altura, circunferência abdominal (CA), circunferência da panturrilha (CP) e índice de massa corporal (IMC). O teste de correlação de Spearman foi utilizado para verificar a correlação entre o sono e as medidas antropométricas. **Resultados:** Observou-se correlação positiva significativa ($p < 0,05$) entre estágio leve e a variável peso e correlações negativas entre estágio de sono REM e as variáveis peso, IMC e CA. No entanto, não foi encontrado relação entre as demais variáveis analisadas. **Conclusão:** Usando dados objetivos do sono, encontrou-se evidências de correlações entre variáveis do sono e medidas antropométricas. **Palavras-chave:** Dispositivos vestíveis. Saúde Móvel. Internet das Coisas. Qualidade do Sono.

Abstract: Introduction: Aging is associated with changes in sleep patterns and body composition, which impact health and quality of life, as they are related to various diseases, functional decline and frailty. Studies have proposed demonstrating these variables. However, these studies used subjective sleep questionnaires. This study aimed to analyze the association between objective sleep parameters estimated using wearable devices (DV) and anthropometric measurements in community-dwelling elderly people. **Method:** 70 individuals of both sexes were monitored for a period of 7 days, using a smartwatch-type DV. The following sleep parameters were estimated: total time, latency, efficiency, stages and wakefulness after sleep onset. Anthropometric measurements included: weight, height, waist circumference (WC), calf circumference (WC) and body mass index (BMI). The Spearman correlation test was used to verify the correlation between sleep and anthropometric measurements. **Results:** A significant positive correlation ($p < 0.05$) was observed between the light stage and the weight variable and negative correlations between the REM sleep stage and the weight, BMI and WC variables. However, no relationship was found between the other variables analyzed. **Conclusion:** Using objective sleep data, evidence of correlations between sleep variables and anthropometric measures was found. **Keywords:** Wearable devices. Mobile health. Internet of things. Sleep quality.

Introdução

O processo do envelhecimento está associado a mudanças no padrão do sono e na composição corporal que estão relacionados a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) e

comorbidades, como diabetes tipo 2, hipertensão, doenças cardiovasculares, obesidade e sarcopenia; bem como ao declínio funcional; fragilidade e ao aumento do risco de

mortalidade (KIM et al., 2015; KAWASAKI, KITAMURA, KASAI, 2023; STICH et al., 2022; DE MELO CHAGAS et al., 2023).

Estudos epidemiológicos recentes têm proposto a correlação entre parâmetros de sono e variáveis antropométricas (CHEIN et al., 2015; AL-RASHED et al., 2021; ILSYA et al., 2024). No entanto, esses estudos focaram proeminentemente na duração do sono e utilizaram questionários autorrelatados para avaliação. Embora esses questionários possuam algumas limitações devido a dependência da capacidade cognitiva e interpretação do avaliado, que podem resultar em enviesamentos, além da incapacidade de avaliar um amplo conjunto de características objetivas do sono (LANDRY et al., 2015).

Os dispositivos vestíveis, do tipo relógio inteligente, surgem como uma possibilidade mais fidedigna de mensurar medidas de sono, por permitirem uma avaliação de maneira contínua, objetiva, em tempo real e em ambiente de vida livre (MEHRABADI et al., 2020). No entanto, a mensuração objetiva dos múltiplos parâmetros do sono por meio de DV e a relação com medidas antropométricas entre pessoas idosas comunitárias ainda é pouco explorada.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo é analisar a correlação entre parâmetros objetivos do sono estimados por meio de dispositivos vestíveis (DV) e medidas antropométricas em pessoas idosas comunitárias.

Materiais e métodos

Tipo e Local de estudo:

Trata-se de um estudo do tipo observacional transversal, realizado no município de Campina Grande, Paraíba. O presente estudo é um subprojeto do estudo “Tecnologia vestível no rastreamento de síndromes geriátricas” (RODRIGUES et al., 2022).

Amostra:

A amostra foi de base institucional composta por pessoas idosas residentes na comunidade, vinculadas ao centro de convivência da pessoa idosa (CCI) e ao condomínio residencial cidade madura (CCM), localizados em Campina Grande, Paraíba. Foram excluídos indivíduos com distúrbios de sono graves e com distúrbios do movimento que pudessem prejudicar a qualidade dos dados a serem obtidos.

Procedimentos:

A coleta das variáveis sociodemográficas e clínicas dos participantes foi realizada a partir da aplicação de um formulário estruturado para a pesquisa, constando dos seguintes itens: idade, sexo, doenças crônicas autorrelatadas e medicamentos em uso contínuo.

A avaliação antropométrica incluiu peso, altura, circunferência abdominal (CA), circunferência da panturrilha (CP) e índice de massa corporal (IMC). O peso foi aferido em balança digital com capacidade máxima de 150kg e divisão de 100g. A altura a CA e a CP foram aferidas com fita métrica.

O IMC foi calculado a partir das medidas de peso e de altura utilizando-se a fórmula: $IMC = \text{Peso (kg)} / (\text{Estatura})^2 \text{ (m)}$.

Os dados objetivos do sono foram coletados por meio de dispositivos *smartwatches* da marca Fitbit modelo *Inspire HR* © de nível consumidor, dotado de sensores interligados de fotopletismografia (PPG) para medir variações da frequência cardíaca e acelerometria triaxial e giroscópio para medir o movimento. Para esse estudo foram analisadas os seguintes parâmetros de sono derivadas do DV: Duração total de sono (minuto); eficiência do sono (%); latência para início do sono (minuto); vigília após o início do sono (%); e estágios de sono (%) leve, profundo e REM.

Os participantes foram instruídos a utilizar o dispositivo por um período de 7 dias consecutivos, no membro superior não-dominante.

Durante a fase de monitoramento, o relógio foi sincronizado para um dispositivo móvel e transmitidos pro sistema Sênior Saúde Móvel que forneceu acesso remoto aos dados extraídos (RODRIGUES et al., 2022).

Análise dos dados

Para a análise dos dados utilizou-se o software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) 20.0. Os dados descritivos foram expressos em média e desvio-padrão para as variáveis contínuas e por distribuição da frequência para as variáveis categóricas. Para verificar a correlação entre as variáveis do sono e variáveis antropométricas contínuas foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Foi considerado nível de significância $p < 0,05$.

Aspectos Éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (nº: 4.948.040) e seguiu todas as recomendações da resolução CNS nº 466/12. Os participantes foram elucidados quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa e, em sequência, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados e discussão

Resultados

A amostra foi composta por 70 idosos, com idade média de 72 anos ($\pm 6,88$), em sua maioria do sexo feminino (62,9%). A maior parte das pessoas idosas (80,7%) referiram ter duas ou mais comorbidades como hipertensão (67,1%), reumatismo (32,9%), diabetes tipo 2 (31,4%), entre outras, e usavam medicamentos no tratamento dessas condições, com uma média de 2,52 ($\pm 2,03$) fármacos ingeridos diariamente, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da amostra segundo fatores sociodemográficos e clínicos

Características	Amostra (n=70)
Idade, média(DP)	72 (± 6.88)
Sexo, n(%)	
Masculino	44(62.9)
Feminino	23(37.7)
Hipertensão, n(%)	47(67.1)
Reumatismo, n(%)	23(32,9)
Diabetes, n(%)	22(31.4)
Ansiedade, n(%)	21(31.7)
Medicamentos, média (DP)	2,52(± 2.3)

Nota: DP: Desvio-padrão. Fonte: Autoria própria.

Quanto às medidas antropométricas, o peso dos indivíduos avaliados foi de 65,4 kg (± 13,2), a altura de 1,56 cm (± 0,08), o IMC de 26,5 (±4,86) kg/m², a CA de 97,1 cm (± 10,6) e a CP foi de 34,9 cm (±4,19), em média.

No que diz respeito as medidas objetivas do sono mensuradas pelo DV, os resultados apontam que os participantes dormiam 5 horas por noite, com latência de 22 minutos e eficiência do sono de 89%, em média. Quanto aos estágios de sono, observou-se uma proporção de vigília após o início do sono de 11 % (±6,65); de sono leve de 63,1% (±5,56); de sono REM de 15,5% (±4,45) e de sono profundo de 11,8% (±2,79), em média.

Ao realizar a correlação entre as variáveis expressas na tabela 2, observou-se relação positiva significativa (p<0,05) entre estágio leve e a variável peso e relações negativas significativas entre estágio de sono REM e as variáveis peso, IMC e CA, no entanto não se observou correlação significativa com os demais parâmetros analisados.

Tabela 2 – Correlação entre medidas antropométricas e parâmetros objetivos de sono

Variáveis	Peso	IMC	CA	CP
	(Rho de Sperman, Valor-p)	(Rho de Sperman, Valor-p)	(Rho de Sperman, Valor-p)	(Rho de Sperman, Valor-p)
Tempo total	-0,005 (p=0,968)	-0,089 (p=0,497)	-0,105 (p=0,424)	-0,119 (p=0,394)
Latência	0,152 (p=0,246)	-0,130 (p=0,310)	-0,012 (p=0,929)	-0,114 (p=0,457)
Eficiência	0,115 (p=0,382)	-0,037 (p=0,779)	0,014 (p=0,914)	0,131 (p=0,349)
Vigília	-0,112 (p=0,393)	-0,164 (p=0,209)	-0,050 (p=0,703)	-0,104 (p=0,921)
REM	-0,362* (p=0,005)	-0,369* (p=0,004)	-0,301* (p=0,019)	0,230 (p=0,097)
Leve	0,374 *(p=0,034)	-0,151 (p=0,249)	-0,246 (p=0,058)	-0,252 (p=0,069)
Profundo	-0,149 (p=0,256)	-0,013 (p=0,922)	0,077 (p=0,560)	0,088 (p=0,531)

Nota: IMC: índice de massa corporal. CA: circunferência abdominal. CP: circunferência da panturrilha. *: Nível de significância ≤0,05. Fonte: Autoria própria.

Discussão

No presente estudo, usando dados objetivos do sono estimados por DV, encontrou-se evidências de correlações entre estágios de sono e algumas medidas antropométricas em pessoas idosas comunitárias. Maiores proporções em estágio leve foi relacionada a maior peso, bem como menores proporções em estágio REM foram relacionados a maior peso, CA e IMC.

Tais resultados apoiam o que tem sido recentemente

evidenciado na literatura sobre a correlação entre arquitetura do sono e medidas antropométricas e de composição corporal. Mas difere de alguns estudos, quanto os parâmetros significativamente relacionados.

Por exemplo, em um estudo transversal investigando a relação entre os parâmetros relacionados ao sono e o IMC em idosos residentes no Japão, apenas o parâmetro estágio REM apresentou diferença significativa entre os grupos de IMC alto e baixo, os participantes com maior IMC apresentaram menor proporção em estágio REM (TANAKA et al., 2024).

Além disso, Piccin et al. (2015) evidenciaram que indivíduos com apnéia obstrutiva do sono classificados como obesos apresentaram um aumento da proporção em estágio leve e redução do estágio profundo em relação aos pacientes eutróficos e obesos. Quanto ao sono REM, não houve diferença entre os grupos.

Já Koolhaas et al. (2019) encontram relação significativa entre tempo total de sono, eficiência do sono e IMC em idosos comunitários. Um tempo total de sono mais longo e uma maior eficiência do sono foram associados a um IMC menor. Uma descoberta semelhante foi relatada por Hasler et al. (2004), Chein et al. (2015) e Maugeri et al. (2018), onde a curta duração do sono (<6 h) foi associada a maiores chances de sobrepeso, obesidade e sarcopenia.

É importante ressaltar que embora não tenha sido evidenciado relação significativa entre tempo total de sono e IMC no presente estudo, o tempo médio total do sono foi bem abaixo dos valores de referência, demonstrando privação do sono, independente do IMC e outras medidas antropométricas.

De acordo com Hargens et al. (2013), a privação do sono é um fator de risco para aumento da ingestão calórica, baixo gasto energético, ganho de peso e obesidade. De modo geral, a literatura aponta para um ciclo vicioso fundamentado na relação entre obesidade, citocinas pró-inflamatórias e anormalidades na estrutura, duração e qualidade do sono (ALTEVOGT, COLTEN, 2006; AL-RASHED et al., 2021).

Assim, os resultados da presente pesquisa apontam para a necessidade de monitorar parâmetros objetivos do sono em pessoas idosas frequentemente impactados pelo envelhecimento e DCNT, já que o sono desempenha um papel importante na regulação da composição corporal, podendo ser um alvo fundamental para promover uma composição corporal saudável nesse contingente etário.

Pontos fortes e Limitações

Um ponto forte do presente estudo consiste na utilização de um método objetivo para avaliar os parâmetros do sono através do DV e na análise longitudinal dos dados por um período de 7 dias. O estudo incluiu um número abrangente de variáveis de sono e de antropometria, abordando, portanto, limitações de pesquisas anteriores.

Algumas limitações metodológicas devem ser identificadas ao interpretar os achados deste estudo. Dado que o estudo foi de caráter transversal, não é possível estabelecer relação de causa e efeito, nenhuma inferência pode ser feita quanto à direcionalidade das relações observadas.

Além disso, a interpretação dos resultados pode não ser generalizável para outras populações ou regiões. Por fim, reconhece-se que variáveis potencialmente confunditórias não foram controladas, o que pode, portanto, ter contribuído para os achados evidenciados.

Conclusão

Dados de sono obtidos objetivamente por meio de DV foram relacionados a medidas antropométricas em pessoas idosas comunitárias. Os resultados sugerem uma tendência dos idosos com alterações antropométricas apresentarem alterações nos estágios de sono indicativas de má qualidade do sono. Dado que tanto o sono quanto medidas antropométricas constituem marcadores significativos para a doença, os achados do estudo destacam a necessidade de incorporar a avaliação dessas medidas em idosos. Devido as observações encontradas no presente estudo aliada a escassez de estudos sobre a temática, justifica a realização de novas pesquisas mais aprofundadas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq - Nº 403081/2021-1 e a Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ).

Referências

- AL-RASHED, Fatema et al. Short sleep duration and its association with obesity and other metabolic risk factors in Kuwaiti urban adults. *Nature and science of sleep*, p. 1225-1241, 2021.
- ALTEVOGT, Bruce M.; COLTEN, Harvey R. (Ed.). *Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet public health problem*. 2006.
- CHIEN, Meng-Yueh; WANG, Li-Ying; CHEN, Hsi-Chung. The relationship of sleep duration with obesity and sarcopenia in community-dwelling older adults. *Gerontology*, v. 61, n. 5, p. 399-406, 2015.
- DE MELO CHAGAS, Janeffer et al. Sleep and Life Quality in Frail Elderly—A Narrative Review. *Sleep Science*, v. 16, n. 01, p. 102-116, 2023.
- HARGENS, Trent A. et al. Association between sleep disorders, obesity, and exercise: a review. *Nature and science of sleep*, p. 27-35, 2013.
- HASLER, Gregor et al. The association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13-year prospective

study. *Sleep*, v. 27, n. 4, p. 661-666, 2004.

HU, Xiaoyi et al. Association between sleep duration and sarcopenia among community-dwelling older adults: a cross-sectional study. *Medicine*, v. 96, n. 10, p. e6268, 2017.

ILSYA, Marisa Noviyanti Fajrah et al. Body Mass Index, Physical Activity Status and Sleep Duration of Elderly. *Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, v. 7, n. 1, p. 41-53, 2024.

KAWASAKI, Yu; KITAMURA, Eri; KASAI, Takatoshi. Impact of body composition on sleep and its relationship with sleep disorders: current insights. *Nature and Science of Sleep*, p. 375-388, 2023.

KIM, Miji et al. Objectively measured night-to-night sleep variations are associated with body composition in very elderly women. *Journal of sleep research*, v. 24, n. 6, p. 639-647, 2015.

KOOLHAAS, Chantal M. et al. Objectively measured sleep and body mass index: a prospective bidirectional study in middle-aged and older adults. *Sleep medicine*, v. 57, p. 43-50, 2019.

LANDRY, Glenn J.; BEST, John R.; LIU-AMBROSE, Teresa. Measuring sleep quality in older adults: a comparison using subjective and objective methods. *Frontiers in aging neuroscience*, v. 7, p. 166, 2015.

MAUGERI, Andrea et al. Sleep duration and excessive daytime sleepiness are associated with obesity independent of diet and physical activity. *Nutrients*, v. 10, n. 9, p. 1219, 2018.

MEHRABADI, Milad Asgari et al. Sleep tracking of a commercially available smart ring and smartwatch against medical-grade actigraphy in everyday settings: instrument validation study. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 8, n. 11, p. e20465, 2020.

PICCIN, Chaiane Facco et al. Obesidade e variáveis polissonográficas em pacientes com apneia obstrutiva do sono. *O mundo da saúde*, v. 39, n. 3, p. 299-306, 2015.

STICH, Fabia M. et al. The potential role of sleep in promoting a healthy body composition: underlying mechanisms determining muscle, fat, and bone mass and their association with sleep. *Neuroendocrinology*, v. 112, n. 7, p. 673-701, 2022.

TANAKA, Yuji et al. Sleep status of older adults with sleep apnoea syndrome may vary by body mass index. *Frontiers in Aging*, v. 5, p. 1331448, 2024.

Vínculo institucional, titulação e área de atuação

Eujessika Katielly Rodrigues Silva¹

Estud. Interdiscipl. Envelhec., 2024, vol. 29, suplemento
CBGTec2024

Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES). UEPB. Doutor. Envelhecimento Humano e Tecnologia.

 | <https://orcid.org/0000-0001-5742-6270>

Ana Gonçalves Lima Neta²

Departamento de Fisioterapia. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestre. Envelhecimento Humano e Tecnologia.

 | <https://orcid.org/0000-0001-6684-1900>

Marcela Monteiro Pimentel³

Departamento de Fisioterapia. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Doutor. Envelhecimento Humano e Tecnologia.

 | <https://orcid.org/0000-0001-9059-1120>

Sabrina Gabrielle Gomes Fernandes⁴
Departamento de Fisioterapia. UFRN. Doutor. Epidemiologia e Envelhecimento Humano.

 | <https://orcid.org/0000-0001-5876-655X>

Álvaro Campos Cavalcanti Maciel⁵

Departamento de Fisioterapia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Doutor. Epidemiologia e Envelhecimento Humano.

 | <https://orcid.org/0000-0001-9059-1120>

Paulo Eduardo e Silva Barbosa⁶

Departamento de Computação. NUTES/UEPB. Tecnologia em Saúde.

 | <https://orcid.org/0000-0003-1740-9155>

Correspondência*

A correspondência e os pedidos de materiais devem ser endereçados a eujessika.rodriques@nutes.uepb.edu.br