



# Efeitos da duração do *epoch* sobre o tempo estimado de atividade física moderada e vigorosa entre adultos trabalhadores usando o acelerômetro GT3X+

Effects of *epoch* duration on estimated moderate and vigorous physical activity time among adults workers using the GT3X+ Accelerometer

## AUTORES

Magno Conceição Garcia<sup>1</sup>

Andrew Matheus Gomes Soares<sup>2</sup>

Bruno Moura<sup>3</sup>

Inácio Crochemore-Silva<sup>4</sup>

Aldair José de Oliveira<sup>5</sup>

1 Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social Hélio Cordeiro, Departamento de Epidemiologia, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

2 Universidade Salgado de Oliveira, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

3 Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

4 Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

5 Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Educação Física e Esportes, Laboratório de Dimensões Sociais Aplicadas à Atividade Física e ao Esporte, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil.

## CONTATO

Magno Conceição Garcia

magno.ufrrj@gmail.com

Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil.

Zip code: 20550-013.

## DOI

10.12820/rbafs.31e0456



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição 4.0 Internacional.

Copyright© 2026 Magno Conceição Garcia, Andrew Matheus Gomes Soares, Bruno Moura, Inácio Crochemore-Silva, Aldair José de Oliveira.

## RESUMO

**Introdução:** A duração do *epoch* pode influenciar as estimativas obtidas por acelerômetros. **Objetivo:** Comparar os efeitos de diferentes durações de *epoch* no tempo médio de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) de adultos que utilizaram o acelerômetro GT3X+. **Métodos:** Estudo metodológico com dados do Estudo Longitudinal dos Determinantes da Atividade Física, uma coorte de técnicos administrativos e professores de uma universidade no estado do Rio de Janeiro. Os dados de atividade física foram capturados usando um acelerômetro (ActiGraph, GT3X+), usado no pulso não dominante por 7 dias. O tempo de AFMV foi calculado para *epochs* de 1s, 5s, 10s, 15s, 30s e 60s. Testes de variância foram propostos para as médias de AF em cada *epoch*, teste post-hoc de Bonferroni para análise pareada e gráficos de Bland-Altman para análise de concordância. O processamento dos dados do acelerômetro e todas as análises estatísticas foram realizados no software R. **Resultados:** Compuseram a amostra 255 participantes (média de idade: 44,0 ( $\pm$  10,7); 55,3% homens). O tempo médio de AFMV foi maior em *epochs* de menor duração do que naquelas de maior duração ( $p < 0,001$ ). A AFMV avaliada com *epochs* de 1s resultou em 94,8 minutos (95% IC: 90,6; 99,0), enquanto o de 60s resultou em 67,4 minutos (95% IC: 62,8; 72,1), uma diferença média significativa de 27,7 minutos ( $p < 0,05$ ). **Conclusão:** As diferenças encontradas mostram que *epochs* com durações muito diferentes podem produzir estimativas mais difíceis de comparar e levar a conclusões imprecisas. Para aumentar a comparabilidade entre estudos que utilizam acelerômetros, é essencial informar a duração do *epoch* utilizado.

**Palavras-chave:** Avaliação da atividade física; Acelerometria; Métodos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Epoch length may influence physical activity estimates derived from accelerometers. **Objective:** To compare the effects of different epoch lengths on the average time spent in moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) among adults using the GT3X+ accelerometer. **Methods:** This methodological study used data from the Longitudinal Study of Determinants of Physical Activity, a cohort of administrative staff and faculty members from a university in the state of Rio de Janeiro, Brazil. Physical activity data were collected using an accelerometer (ActiGraph GT3X+) worn on the non-dominant wrist for seven consecutive days. MVPA time was calculated using epoch lengths of 1s, 5s, 10s, 15s, 30s, and 60s. Analysis of variance was used to compare mean physical activity values across epoch lengths, followed by Bonferroni post hoc tests for pairwise comparisons. Bland-Altman plots were used to assess agreement. Accelerometer data processing and all statistical analyses were performed using R software. **Results:** A total of 255 participants were included (mean age: 44.0  $\pm$  10.7 years; 55.3% men). Mean MVPA time was higher when calculated using shorter epochs compared with longer epochs ( $p < 0.001$ ). MVPA estimated using a 1-second epoch was 94.8 minutes (95% CI: 90.6; 99.0), whereas the 60-second epoch yielded 67.4 minutes (95% CI: 62.8; 72.1), representing a significant mean difference of 27.7 minutes ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** The observed differences indicate that substantially different epoch lengths may produce estimates that are difficult to compare and may lead to inaccurate conclusions. To improve comparability across studies using accelerometers, reporting the epoch length employed is essential.

**Keywords:** Physical activity assessment; Accelerometry; Methods.

## Introdução

As tecnologias vestíveis para avaliação da atividade física (AF) têm se tornado cada vez mais populares na área da saúde<sup>1</sup>. Geralmente fixados ao corpo, esses dispositivos medem e armazenam diversos parâmetros relacionados à saúde<sup>1</sup>. Entre esses dispositivos, os acelerômetros representam uma das formas mais amplamente utilizadas de tecnologia vestível. Esses pequenos dispositivos capturam e registram a aceleração dos movimentos corporais por meio de sensores, os quais são traduzidos por algoritmos em indicadores de saúde, como contagem de passos, gasto energético e parâmetros de AF. Dada a sua capacidade de capturar dados comportamentais de forma contínua, diversos estudos têm utilizado acelerômetros para investigar as implicações de comportamentos físicos específicos sobre os desfechos em saúde<sup>2-4</sup>.

Ao utilizar um acelerômetro para avaliar perfis comportamentais, o protocolo de tomada de decisões metodológicas deve ser bem definido, de modo a garantir que os dados coletados sejam tão precisos e confiáveis quanto possível<sup>5,6</sup>. A validade dos resultados depende fortemente das decisões metodológicas empregadas. Desde decisões relacionadas à seleção do equipamento, às técnicas de processamento dos dados e ao local de posicionamento do sensor podem impactar significativamente os resultados dos estudos. Nesse sentido, algumas pesquisas metodológicas têm buscado estabelecer critérios padronizados para o uso de acelerômetros, com o objetivo de aprimorar a precisão, a confiabilidade e a comparabilidade dos dados entre diferentes estudos<sup>7-10</sup>.

Os acelerômetros coletam e registram dados de aceleração. Um *epoch* representa o período durante o qual o sensor agrega uma série de registros de aceleração em intervalos de tempo constantes, definidos durante o processamento dos dados. Durante essa etapa, esses intervalos podem variar de alguns segundos a minutos<sup>11</sup>. A seleção de uma duração adequada do *epoch* constitui uma importante decisão metodológica, uma vez que pesquisas sugerem que determinadas durações de *epoch* podem afetar a precisão e a sensibilidade da mensuração da AF em diferentes intensidades<sup>7,12</sup>.

Estudos realizados com crianças observaram que durações mais curtas de *epoch*, como intervalos de 1 s e 5 s, captam a AF com maior precisão devido à sua capacidade de detectar mudanças rápidas no movimento, características dessa faixa etária<sup>13-15</sup>. Resultados semelhantes foram observados em estudos que investigaram

grupos específicos, como gestantes e indivíduos com disfunção arterial<sup>16</sup>.

Entre adultos, alguns estudos recomendam a utilização de *epoch* de 60s<sup>17</sup>, uma vez que os adultos tendem a sustentar determinado nível de aceleração por períodos mais prolongados. Além disso, durações menores de *epoch* exigem maior capacidade de armazenamento de dados, o que pode representar uma limitação para modelos mais antigos de dispositivos, que apresentam recursos de memória restritos<sup>18,19</sup>. Tanto revisões sistemáticas quanto estudos originais indicam que a duração do *epoch* pode influenciar a estimativa dos níveis de AF em adultos. Entretanto, apesar das evidências consistentes de que diferentes durações de *epoch* produzem diferentes estimativas, o conjunto atual de pesquisas é, em grande parte, limitado a populações específicas — como adultos jovens (por exemplo, Skinner et al.<sup>20</sup>, que estudaram 220 norte-americanos com idade entre 17 e 23 anos), ou a estudos que utilizam softwares desenvolvidos pelos próprios fabricantes, que apresentam transparência limitada em relação ao processamento dos dados, como o estudo transversal de Haddadj et al.<sup>21</sup>, que incluiu 181 adultos residentes na França<sup>20-22</sup>.

Até o momento, as evidências sobre a influência da duração do *epoch* na mensuração do tempo despendido em diferentes intensidades de AF são limitadas a populações específicas, e não identificamos dados referentes a adultos brasileiros. Além disso, não há consenso sobre a duração ideal do *epoch*, especialmente em estudos que utilizam a análise de dados brutos ao longo de um dia inteiro e de uma semana completa. Portanto, este estudo teve como objetivo comparar os efeitos de diferentes durações de *epoch* sobre o tempo médio de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) de adultos que utilizaram o acelerômetro GT3X+.

## Métodos

### Desenho de estudo

Trata-se de um estudo transversal baseado em dados da linha de base do Estudo Longitudinal dos Determinantes da Atividade Física. O estudo consiste em uma coorte de base populacional de trabalhadores universitários, desenvolvida para investigar os determinantes psicossociais da AF entre servidores técnico-administrativos e docentes de uma universidade localizada no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

### Aspectos éticos

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de

Ética em Pesquisa da Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO (parecer nº 5.378.946). Todos os procedimentos da pesquisa foram detalhadamente explicados aos participantes, e a participação foi voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os participantes mantiveram o direito de retirar-se do estudo em qualquer etapa.

### Participantes e coleta de dados

A amostra incluiu adultos com idade igual ou superior a 18 anos de ambos os gêneros que ocupavam uma das posições profissionais mencionadas anteriormente e que estavam trabalhando no momento da visita do pesquisador ao local de trabalho. Uma segunda visita ao local foi agendada e, caso o indivíduo não estivesse presente, ele não era incluído no estudo. Funcionários afastados (férias ou licença) foram excluídos do estudo, uma vez que não estavam efetivamente trabalhando no período da coleta de dados.

A etapa de coleta de dados foi realizada por uma equipe de pesquisadores voluntários treinados e dividida em duas etapas. Na primeira, os pesquisadores visitaram os funcionários em seus locais de trabalho, apresentaram a pesquisa e coletaram dados gerais e psicossociais. Nessa etapa, os pesquisadores explicaram os procedimentos e instrumentos do estudo e convidaram os participantes a participar da segunda fase, que envolvia a avaliação objetiva da AF por meio do acelerômetro ActiGraph GT3X+. Caso o participante concordasse em participar, um encontro adicional era agendado para a entrega do acelerômetro e para fornecer orientações sobre sua utilização adequada. Esse agendamento foi necessário para garantir que o dispositivo estivesse configurado de acordo com as especificações do estudo antes de sua utilização.

### Mensuração por acelerometria

Os participantes foram orientados a utilizar um acelerômetro triaxial (ActiGraph GT3X+, ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EUA) no punho não dominante durante 7 dias consecutivos. Esse dispositivo demonstrou elevada validade e confiabilidade para a avaliação da AF em adultos<sup>23</sup>. A frequência de amostragem foi configurada em 100 Hz. Durante o período de monitoramento, os participantes foram orientados a evitar atividades realizadas na água (natação e mergulho), embora o banho habitual fosse permitido.

Todas as orientações de uso foram fornecidas por um pesquisador treinado no momento da entrega do

dispositivo (verbalmente e por meio de um folheto informativo), e o mesmo pesquisador foi responsável pelo recolhimento do dispositivo após o período de monitoramento. Além disso, a equipe de coleta de dados manteve contato com os participantes durante o período de mensuração para responder a eventuais dúvidas e fornecer o suporte necessário (por e-mail, ligação telefônica e mensagens).

### Processamento dos dados

Nenhum equipamento foi perdido ou apresentou problemas técnicos durante o período de mensuração. Um dia de uso foi definido como o período iniciado à meia-noite e encerrado à meia-noite do dia seguinte (“MM”). Para ser considerado válido, o dia registrado deveria apresentar pelo menos 16 horas de tempo de uso. Cada participante deveria apresentar pelo menos três dias úteis válidos e um dia válido de final de semana para que seus dados fossem incluídos na análise<sup>5,23</sup>. Alguns indivíduos (n = 5) não atenderam ao requisito mínimo de tempo de uso e não foram autorizados a repetir a mensuração. As configurações de calibração foram definidas de acordo com o método Euclidean Norm Minus One (ENMO). Não foi realizada imputação de dados.

Após a aplicação de todos os critérios de validade, 18 indivíduos foram excluídos devido à inconsistência dos parâmetros de AF (acelerômetro removido permanentemente ou apresentação de dados inconsistentes com os relatórios de captura do sinal). Consequentemente, a amostra analítica final foi composta por 255 adultos com dados válidos. Os dados brutos do acelerômetro foram processados utilizando o pacote GGIR (versão 3.1-2) no software R (RStudio 2024.04.2+764)<sup>5,23</sup>. Para atender aos objetivos do estudo, foram analisados *epochs* de 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s e 60 s. Considerando que o acelerômetro foi utilizado no punho, os limiares de aceleração para classificação de inatividade, atividade física leve (AFL), atividade física moderada (AFM) e atividade física vigorosa (AFV) foram baseados nos pontos de corte propostos e validados por Hildebrand et al.<sup>24</sup>. A aceleração acima do limiar de 100 mg foi classificada como AFMV.

### Covariates

Algumas variáveis foram utilizadas para descrever as características da amostra. O gênero foi categorizado em homens e mulheres. A raça/cor foi classificada em branca, parda, preta ou asiática. O nível de escolaridade

foi agrupado em ensino fundamental completo, ensino médio, ensino superior e pós-graduação. O estado civil foi categorizado em casado, solteiro ou viúvo. A renda foi categorizada em três níveis (baixa, média e alta), com base na distribuição da amostra, de modo a garantir tamanho amostral adequado em cada categoria. A baixa renda incluiu participantes com rendimento de até R\$ 4.212, a renda média variou de R\$ 4.213 a R\$ 8.212, e a alta renda incluiu aqueles com rendimento superior a R\$ 8.213.

### Análise estatística

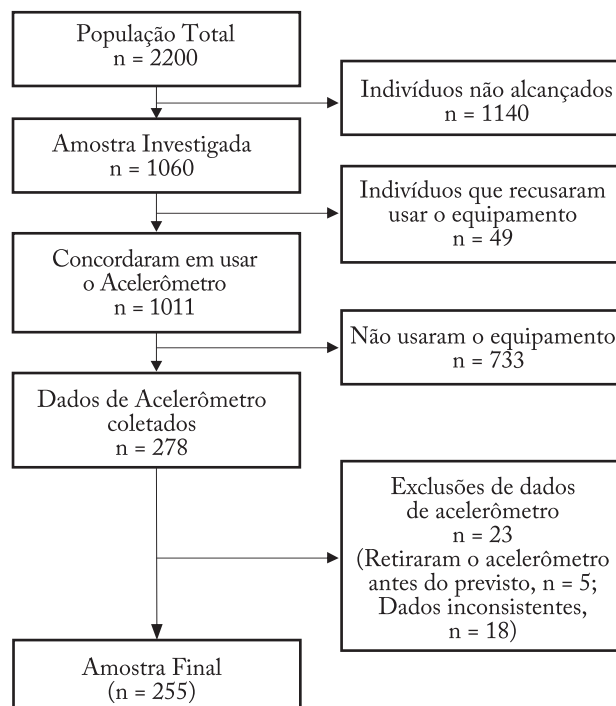
Foram realizadas análises descritivas para a amostra total e estratificadas por gênero (médias, desvios-padrão, intervalos de confiança [IC] e proporções). Para comparar a AFMV entre as diferentes durações de *epoch* (1 s, 5 s, 15 s, 30 s e 60 s), foi realizada uma análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas, considerando a duração do *epoch* como fator intrassujeitos. Como os mesmos indivíduos foram avaliados sob todas as condições de duração de *epoch*, essa abordagem levou em consideração a não independência das observações. O pressuposto de esfericidade foi avaliado por meio do teste de Mauchly. Quando violado, foram aplicadas correções de Greenhouse–Geisser para ajustar os graus de liberdade (dados suplementares). Quando identificada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) na ANOVA, foram realizadas comparações pareadas com ajuste de Bonferroni para examinar as diferenças entre as durações de *epoch*.

O método de Bland–Altman foi empregado para avaliar a concordância entre as diferentes durações de *epoch* quanto ao tempo médio de AFMV. A significância estatística foi estabelecida em  $p < 0,05$ . Todos os resultados referentes à AF são apresentados em minutos por dia. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (2023.0.3.0). As diferenças entre a amostra analítica e os participantes restantes da amostra total foram avaliadas por meio do teste do qui-quadrado. As diferenças nas variáveis contínuas entre a amostra analítica e os participantes restantes também foram avaliadas por meio de testes t independentes. Testes não paramétricos foram considerados quando apropriado.

### Resultados

O quadro de funcionários da universidade era composto por 2.200 indivíduos, incluindo servidores técnico-administrativos e docentes permanentes. A etapa

de coleta de dados ocorreu entre agosto de 2022 e dezembro de 2023, abrangendo uma amostra de 1.060 participantes, recrutados por meio de uma estratégia de amostragem por conveniência. Dos 1.060 indivíduos que participaram da coleta de dados inicial, 278 concordaram em utilizar o acelerômetro. Após a aplicação dos critérios de validade para o uso do acelerômetro, 23 participantes foram excluídos, resultando em uma amostra final de 255 participantes. A Figura 1 apresenta um fluxograma detalhando esse processo.



**Figura 1** – Fluxograma da distribuição dos participantes incluídos e excluídos

A idade média da amostra era de 44,0 ( $\pm 10,7$ ) anos e foi composta por pouco mais da metade de participantes do sexo masculino (55,3%). Além disso, metade dos participantes se autodeclararam brancos. Em relação ao nível de escolaridade, a maioria da amostra apresentou elevado nível de escolaridade, com 71,2% relatando formação em nível de pós-graduação, enquanto apenas 1,5% haviam concluído o ensino fundamental. A maioria dos participantes era casada (61,1%), enquanto 37,9% eram solteiros e 1,0% eram viúvos. Em relação à renda, 41,9% dos participantes foram classificados como de alta renda, 24,2% como de renda média e 33,8% como de baixa renda. As características detalhadas da amostra são apresentadas na Tabela 1.

Cada duração de *epoch* foi utilizada para estimar o tempo médio despendido em AFMV e seus respecti-

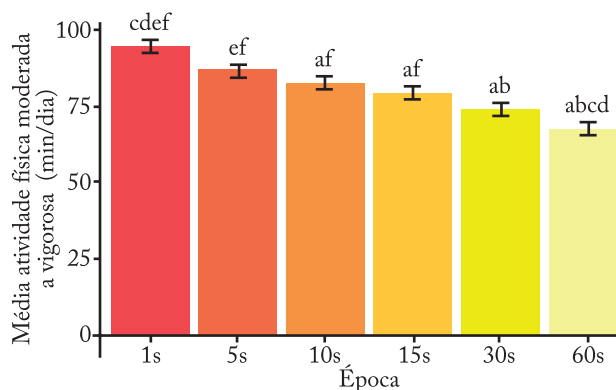
**Tabela 1** – Características demográficas da amostra analítica

|                                               | n (%)       |
|-----------------------------------------------|-------------|
| Total                                         | 255 (100)   |
| Gênero                                        |             |
| Homem                                         | 141 (55,3)  |
| Mulher                                        | 114 (44,7)  |
| Raça/cor                                      |             |
| Branco                                        | 142 (55,7)  |
| Pardo                                         | 75 (29,4)   |
| Preto                                         | 26 (10,2)   |
| Asiático                                      | 1 (0,4)     |
| Não declararam                                | 11 (4,3)    |
| Nível educacional                             |             |
| Ensino fundamental                            | 4 (1,5)     |
| Ensino médio complete                         | 28 (11,1)   |
| Ensino Superior                               | 41 (16,2)   |
| Pos-Graduação                                 | 182 (71,2)  |
| Estado civil                                  |             |
| Casados                                       | 156 (61,1)  |
| Solteiros                                     | 97 (37,9)   |
| Viúvos/viúvas                                 | 2 (1,0)     |
| Renda                                         |             |
| Baixa                                         | 86 (33,8)   |
| Média                                         | 62 (24,2)   |
| Alta                                          | 107 (41,9)  |
|                                               | Média (dp)  |
| Idade (anos)                                  | 44,0 (10,7) |
| Estatura (m)                                  | 1,70 (0,1)  |
| Peso (kg)                                     | 78,5 (17,7) |
| Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> ) | 26,9 (4,8)  |

Os dados são apresentados como frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, e como médias e desvios-padrão para variáveis contínuas. Renda: a renda foi categorizada em baixa ( $\leq$  4.212 BRL), média (4.213 – 8.212 BRL) e alta ( $\geq$  8.213 BRL), com base na distribuição da amostra.

vos intervalos de confiança: 1s (94,8 min, IC 95%: 90,6; 99,0); 5s (86,9 min, IC 95%: 82,4; 91,4); 10s (82,6 min, IC 95%: 78,0; 87,2); 15s (79,5 min, IC 95%: 74,9; 84,1); 30s (74,1 min, IC 95%: 69,4; 78,7); e 60s (67,4 min, IC95%: 62,8; 72,1). Os resultados indicam que me-nores durações de *epoch* produziram estimativas mais elevadas de AFMV. A ANOVA entre os grupos de du-ração de *epoch* revelou diferença significativa no tempo de AFMV ( $p < 0,05$ ). O teste post hoc de Bonferroni demonstrou diferenças estatisticamente significativas no tempo de AFMV nas seguintes comparações entre grupos: 1s vs. 10s, 1s vs. 15s, 1s vs. 30s, 1s vs. 60s, 5s vs. 30s, 5s vs. 60s, 10s vs. 60s e 15s vs. 60s. Especificamen-te, o grupo com *epoch* de 1s apresentou uma diferença média de 21,7 minutos em comparação ao *epoch* de 30s

( $p < 0,05$ ) e de 27,7 minutos ( $p < 0,001$ ) em comparação ao *epoch* de 60s, sendo está a maior diferença observada. Por outro lado, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em algumas das comparações mais próximas (por exemplo, 30s vs. 60s). Comparações adicionais entre as diferentes durações de *epoch* podem ser observadas na Figura 2.

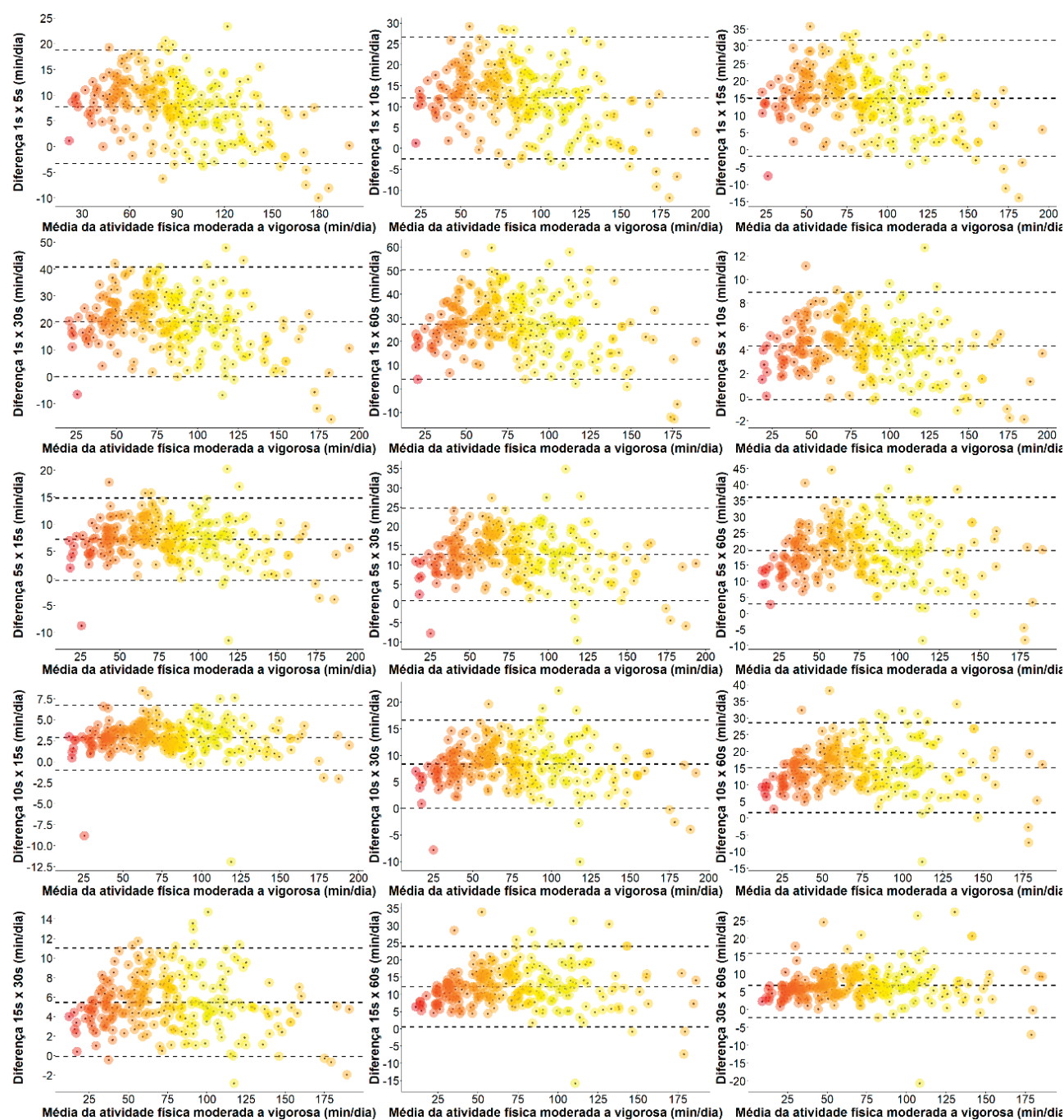
**Figura 2** – Médias do tempo de atividade física moderada a vigorosa para cada duração de época, bem como o intervalo de confiança de 95%.

a: Diferença significativa para a época de 1s com  $p < 0,001$ ; b: Diferença significativa para a época de 5s com  $p < 0,001$ ; c: Diferença significativa para a época de 10s com  $p < 0,001$ ; d: Diferença significativa para a época de 15s com  $p < 0,001$ ; e: Diferença significativa para a época de 30s com  $p < 0,001$ ; f: Diferença significativa para a época de 60s com  $p < 0,001$ .

A Figura 3 ilustra a concordância entre os grupos de *epoch* para as estimativas de AFMV. Os gráficos de Bland–Altman mostram uma tendência linear crescente nos valores próximos de zero, com maior dispersão dos dados à medida que os níveis médios de AFMV aumentam. Isso sugere uma diferença significativa entre as durações de *epoch* de 1s vs. 10s, 15s, 30s e 60s. Especificamente, durações mais curtas de *epoch* captaram maior tempo despendido em AFMV e, à medida que a duração do *epoch* aumentou, a discrepância entre as estimativas se ampliou.

## Discussão

Este estudo teve como objetivo comparar os efeitos de diferentes durações de *epoch* sobre o tempo médio despendido em AFMV entre adultos que utilizaram o acelerômetro GT3X+. Os achados indicam que *epochs* mais curtos, em média, captaram maior quantidade de tempo em AFMV em comparação aos *epochs* mais longos. Além disso, algumas diferenças no tempo médio de atividade entre os grupos foram estatisticamente significativas. Esses resultados sugerem uma diferença estatisticamente significativa na discordância metodo-



**Figura 3** – Foram utilizados gráficos de Bland-Altman para representar a concordância entre os grupos de épocas, para as médias do tempo de atividade física moderada a vigorosa. A linha tracejada central representa o viés médio, enquanto as linhas tracejadas superior e inferior representam o intervalo de confiança de 95% (IC95%) das diferenças das médias.

lógica entre as diferentes durações de *epoch*, embora algumas exceções tenham sido observadas. Especificamente, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em determinadas comparações entre as durações de *epoch* (1s vs. 10s, 15s, 30s e 60s). Esses achados ressaltam a possível influência da escolha do *epoch* sobre as estimativas de AF, destacando a importância de considerar sua duração como um fator metodológico

na análise de dados derivados de acelerometria. Na prática, a decisão sobre o intervalo a ser utilizado deve estar relacionada à natureza da amostra e às atividades que se pretende avaliar.

As diferenças no tempo de AFMV entre as diferentes durações de *epoch* podem ser explicadas pela forma como a AF é registrada ao longo do tempo. *Epochs* mais curtos captam flutuações rápidas da AF com maior pre-

cisão, enquanto *epochs* mais longos tendem a suavizar essas variações, resultando em menores tempos médios de atividade em determinada intensidade<sup>7,25</sup>.

Alguns estudos realizados com crianças corroboram esses achados<sup>14,26</sup>. Entretanto, outros estudos que examinaram populações pertencentes à mesma faixa etária relataram uma relação inversa, na qual maiores durações de *epoch* estiveram associadas a maior tempo de AFMV<sup>27,28</sup>. Esses resultados sugerem que a relação entre a duração do *epoch* e o tempo de AFMV nem sempre é linear, evidenciando a complexidade das escolhas metodológicas em avaliações baseadas em acelerometria.

Para compreender melhor a relação entre a redução do tempo de AFMV e o aumento da duração dos *epochs*, Fabre et al.<sup>19</sup> propuseram um estudo envolvendo dez estudantes com idade de  $28,4 \pm 9,9$  anos. O estudo empregou um protocolo controlado de corrida e caminhada em esteira, desenvolvido para provocar níveis de AFMV em um ambiente padronizado. O experimento consistiu em quatro sessões, cada uma com duração de cinco minutos. Durante essas sessões, os participantes alternaram períodos de 15 segundos de AF (corrida ou caminhada) e 15 segundos de recuperação passiva, durante os quais permaneceram em pé. Esse ciclo foi repetido continuamente até o final de cada sessão. Os resultados demonstraram que, no protocolo de caminhada, o tempo de AFM diminuiu à medida que a duração do *epoch* aumentou. Esse achado sugere uma possível classificação equivocada da AFM como AFL, o que também pode explicar os padrões observados em nosso estudo. Os autores enfatizaram que a AF intermitente apresenta padrões de variação substanciais, de modo que, à medida que a duração do *epoch* aumenta, a precisão da classificação da AF é comprometida<sup>19</sup>.

Os achados apresentados neste estudo estão de acordo com pesquisas anteriores, que se concentraram principalmente em condições específicas e períodos limitados. Em contraste, nosso estudo avaliou a AF continuamente durante um dia inteiro ao longo de uma semana completa<sup>7,14,17,25,28–30</sup>. Por exemplo, Gabriel et al.<sup>31</sup> compararam o tempo de AFM e AFV utilizando durações de *epoch* de 10s e 60s em mulheres com sobrepeso e na pós-menopausa e encontraram diferenças significativas entre esses grupos de *epoch*<sup>31</sup>. De maneira semelhante, outro estudo identificou diferenças significativas entre grupos de *epoch* comparáveis às encontradas em nosso estudo. Entretanto, nesse caso, os participantes foram avaliados em um contexto laboratorial controlado durante um teste específico<sup>19</sup>.

Algumas das comparações entre as durações de *epoch* realizadas neste estudo não apresentaram diferenças estatisticamente significativas para a AFMV. Esse achado contrasta com determinados estudos, particularmente aqueles voltados à determinação do tempo de AFMV<sup>19</sup>. Esses resultados reforçam a importância da adoção de abordagens mais específicas para o processamento de dados de acelerometria, considerando as características particulares do padrão de AF avaliado, ao mesmo tempo em que se busca garantir a comparabilidade com outros estudos. Para a avaliação da AFMV, algumas comparações entre durações de períodos adjacentes não revelaram diferenças significativas (por exemplo, 5s vs. 10s, 10s vs. 15s, 30s vs. 60s). Isso sugere que *epochs* adjacentes podem captar padrões e tempos de movimento corporal semelhantes, indicando que mesmo pequenas variações na duração dos *epochs* nem sempre resultam em estimativas substancialmente diferentes de AFMV.

Este estudo apresenta limitações e pontos fortes que devem ser considerados. Embora alguns estudos utilizem *epochs* de 5s ou 60s<sup>5</sup>, não foi estabelecido um *epoch* de referência universalmente reconhecido como a duração mais precisa para a avaliação da AF, impossibilitando comparações diretas com um padrão definitivo. Outra limitação diz respeito à duração do *epoch* utilizada para a validação do tempo de uso durante o processamento dos dados, que foi definida em 5s. É provável que, caso tivesse sido adotado um *epoch* de 1s ou 60s, diferentes estimativas de AF teriam sido produzidas. Além disso, este estudo concentrou-se exclusivamente na AFMV, não contemplando o tempo sedentário e a AFL, uma vez que esses comportamentos apresentaram um limiar mais amplo para a classificação dos movimentos. Como consequência, o estudo não considera possíveis variações e compensações no perfil comportamental global ao longo do tempo. Adicionalmente, a utilização de uma estratégia de amostragem por conveniência e a avaliação exclusiva de trabalhadores de uma única universidade podem limitar a generalização dos nossos resultados para a população adulta em geral.

Por outro lado, a maioria dos estudos nessa área utilizou pontos de corte derivados de dados baseados em contagens, enquanto este estudo processou dados brutos do acelerômetro por meio do pacote GGIR no software R, uma abordagem metodológica que o diferencia de pesquisas anteriores. O pacote GGIR analisa dados brutos de aceleração e gera resultados na mesma unidade de medida dos dados de entrada, eliminando

a necessidade de conversão para uma unidade diferente. Em contraste, softwares proprietários de diferentes fabricantes geralmente reportam a AF em “counts”, uma métrica derivada cujo processo de transformação a partir dos dados brutos permanece pouco divulgada por razões proprietárias e comerciais<sup>5</sup>, e ambas as abordagens parecem produzir resultados diferentes<sup>10</sup>. Entretanto, mesmo estudos que comparam diferentes durações de *epoch* utilizando dados baseados em contagens relataram diferenças significativas<sup>16,27</sup>. Outra importante vantagem metodológica deste estudo foi a utilização contínua do acelerômetro durante 7 dias consecutivos, sem exigir sua remoção para atividades cotidianas, como dormir. Essa abordagem garantiu a captação abrangente de toda a AF realizada, aumentando a robustez dos dados coletados e processados.

Em conclusão, nossos achados, baseados no processamento de dados brutos de acelerometria, demonstram que o tempo registrado de AFMV pode variar de acordo com a duração do *epoch* especificada. Essas variações podem representar limitações ou desafios para a comparação entre estudos que avaliam a AF utilizando acelerômetros GT3X+. Essa questão é particularmente relevante quando as durações de *epoch* diferem substancialmente, como entre *epochs* de 1s e 60s. Entretanto, é importante observar que comparações entre durações de *epoch* adjacentes, como 30s e 60s, podem não apresentar o mesmo grau de variação e, em vez disso, podem representar valores de AF comparáveis. Diante desses achados, é essencial que os estudos que utilizam acelerômetros relatem explicitamente a duração do *epoch*, a fim de facilitar a comparabilidade entre pesquisas. Além disso, estudos que avaliem diferentes *epochs* em ambientes controlados e durante atividades específicas podem ser desenvolvidos para aprofundar essa interpretação. O avanço dessa discussão contribuirá para aumentar a comparabilidade dos achados entre estudos e para ampliar a compreensão da mensuração da AF por meio da acelerometria.

### Conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

### Financiamento

Este trabalho não recebeu financiamento.

### Contribuição dos autores

Garcia MC: Conceituação; Metodologia; Software; Validação; Análise formal; Investigação; Recursos; Curadoria dos dados;

Supervisão; Administração do projeto; Visualização; Obtenção de financiamento; Redação – primeira versão; Redação – revisão e edição; Aprovação da versão final. Soares AMG: Conceituação; Metodologia; Software; Validação; Análise formal; Investigação; Recursos; Administração do projeto; Visualização; Redação – primeira versão; Redação – revisão e edição; Aprovação da versão final. Moura B e Crochemore-Silva I: Supervisão; Redação – primeira versão; Redação – revisão e edição; Aprovação da versão final. Oliveira AJ: Conceituação; Metodologia; Software; Validação; Análise formal; Investigação; Recursos; Curadoria dos dados; Supervisão; Administração do projeto; Obtenção de financiamento; Redação – primeira versão; Redação – revisão e edição; Aprovação da versão final.

### Declaração sobre o uso de ferramentas de inteligência artificial no processo de redação do artigo

Os autores não utilizaram ferramentas de inteligência artificial na preparação do manuscrito.

### Disponibilidade dos dados da pesquisa e de outros materiais

Os dados estão disponíveis mediante solicitação.

### Agradecimentos

Agradecemos aos participantes da pesquisa e aos servidores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

### Referências

1. Thomas JJC, Daley AJ, Esliger DW, et al. Accelerometer-Measured Physical Activity Data Sets (Global Physical Activity Data Set Catalogue) That Include Markers of Cardiometabolic Health: Systematic Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2023;25:e45599. doi: <https://doi.org/10.2196/45599>
2. Fishman EI, Steeves JA, Zipunnikov V, et al. Association between Objectively Measured Physical Activity and Mortality in NHANES. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(7):1303-11. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000885>
3. Knuth AG, Assunção MCF, Gonçalves H, et al. Descrição metodológica do uso de acelerometria para mensurar a prática de atividade física nas coortes de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1993 e 2004. *Cad Saúde Pública*. 2013;29:557-65. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000300013>
4. Wendt A, da Silva ICM, Gonçalves H, Assunção MCF, Menezes AMB, Wehrmeister FC. Sleep parameters measured by accelerometry: descriptive analyses from the 22-year follow-up of the Pelotas 1993 birth cohort. *Sleep Med*. 2020;67:83-90. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.10.020>

5. Migueles JH, Cadenas-Sanchez C, Ekelund U, et al. Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sports Med.* 2017;47(9):1821-45. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0716-0>
6. Sasaki J, Coutinho A, Santos C, et al. Orientações para utilização de acelerômetros no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saúde.* 2017;22(2):110-26. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.22n2p110-126>
7. Altenburg TM, Wang X, Van Ekris E, et al. The consequences of using different epoch lengths on the classification of accelerometer based sedentary behaviour and physical activity. *PLoS One.* 2021;16(7 July 2021):1-14. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254721>
8. de Almeida Mendes M, da Silva ICM, Ramires VV, Reichert FF, Martins RC, Tomasi E. Calibration of raw accelerometer data to measure physical activity: A systematic review. *Gait Posture.* 2018;61:98-110. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.12.028>
9. Farrahi V, Niemelä M, Kangas M, Korpelainen R, Jämsä T. Calibration and validation of accelerometer-based activity monitors: A systematic review of machine-learning approaches. *Gait Posture.* 2019;68:285-299. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.12.003>
10. Soares AMG, Moco BP, De Oliveira AJ. Comparison between data processing from GT3X+ accelerometer for vigorous moderate physical activity. *J Phys Educ.* 2022;33(1):e-3344. doi: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v33i1.3344>
11. Rowlands AV, Yates T, Davies M, Khunti K, Edwardson CL. Raw Accelerometer Data Analysis with GGIR R-package: Does Accelerometer Brand Matter? *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(10):1935. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000978>
12. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, McDowell M. Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. *Med Sci Sports Exerc.* 2008;40(1):181-8. doi: [10.1249/mss.0b013e31815a51b3](https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815a51b3)
13. Aadland E, Nilsen AKO. Accelerometer epoch length influence associations for physical activity intensities with body mass index and locomotor skills in young children. *J Sports Sci.* 2022;40(14):1568-77. doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2022.2092979>
14. Vale S, Santos R, Silva P, Soares-Miranda L, Mota J. Preschool Children Physical Activity Measurement: Importance of Epoch Length Choice. *Pediatr Exerc Sci.* 2009;21(4):413-20. doi: <https://doi.org/10.1123/PES.21.4.413>
15. Chung WY, Purwar A, Sharma A. Frequency domain approach for activity classification using accelerometer. *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc.* 2008;1120-3. doi: <https://doi.org/10.1109/TEMBS.2008.4649357>
16. Gómez-García M, Torrado J, Bia D, Zócalo Y. Influence of Epoch Length and Recording Site on the Relationship Between Tri-Axial Accelerometry-Derived Physical Activity Levels and Structural, Functional, and Hemodynamic Properties of Central and Peripheral Arteries. *Front Sports Act Living.* 2022;4:1-21. doi: <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.799659>
17. Orme M, Wijndaele K, Sharp SJ, Westgate K, Ekelund U, Brage S. Combined influence of epoch length, cut-point and bout duration on accelerometry-derived physical activity. *nt J Behav Nutr Phys Act.* 2014;11(1):1-8. doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-11-34/FIGURES/2>
18. Ainsworth BE, Bassett J, Strath SJ, et al. Comparison of three methods for measuring the time spent in physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(9 Suppl):S457-64. doi: <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00004>
19. Fabre Id N, Lhuisset N, Bernal C, Bois J. Effect of epoch length on intensity classification and on accuracy of measurement under controlled conditions on treadmill: Towards a better understanding of accelerometer measurement. *PLoS One.* Published online 2020. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227740>
20. Skinner AM, Rowlands AV, Vlachopoulos D, Barker AR, Janz KF, Moore SA. The Influence of Accelerometer Epoch Length on Associations of Physical Activity Intensity and Volume with Bone Outcomes. *J Sports Sci Med.* 2023;22(1):117-32. doi: <https://doi.org/10.52082/jssm.2023.117>
21. Haddadj R, Verdot C, Salanave B, Deschamps V, Vanhelst J. Impact of varying accelerometer epoch length on physical activity patterns in adults: Considerations for public health. *PLoS One.* 2024;19(12):e0316176. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316176>
22. Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(11 Suppl):S531-43. doi: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000185657.86065.98>
23. van Hees VT, Fang Z, Langford J, et al. Autocalibration of accelerometer data for free-living physical activity assessment using local gravity and temperature: an evaluation on four continents. *J Appl Physiol.* 2014;117(7):738-44. doi: <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00421.2014>
24. Hildebrand M, Van Hees VT, Hansen BH, Ekelund U. Age Group Comparability of Raw Accelerometer Output from Wrist- and Hip-Worn Monitors. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(9):1816. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.00000000000000289>
25. Aadland E, Andersen LB, Anderssen SA, Resaland GK, Kvalheim OM. Accelerometer epoch setting is decisive for associations between physical activity and metabolic health in children. *J Sports Sci.* 2020;38(3):256-63. doi: [10.1080/02640414.2019.1693320](https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1693320)
26. Nilsson A, Ekelund U, Yngve A, Sjöström M. Assessing Physical Activity among Children with Accelerometers Using Different Time Sampling Intervals and Placements. *Pediatr Exerc Sci.* 2002;14(1):87-96. doi: <https://doi.org/10.1123/PES.14.1.87>
27. Aibar A, Chanal J. Physical Education: The Effect of Epoch Lengths on Children's Physical Activity in a Structured Context. *PLoS One.* 2015;10(4):e0121238. doi: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0121238>
28. Sanders T, Cliff DP, Lonsdale C. Measuring Adolescent Boys' Physical Activity: Bout Length and the Influence of Accelerometer Epoch Length. *PLOS ONE.* 2014;9(3):e92040. doi: <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0092040>
29. Ayabe M, Kumahara H, Morimura K, Tanaka H. Epoch length and the physical activity bout analysis: an accelerometry research issue. *BMC research notes.* 2013;6(1):20. doi: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-6-20>
30. Edwardson CL, Gorely T. Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Med Sci Sports Exerc.* 2010;42(5):928-934. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c301f5>

31. Gabriel KP, McClain JJ, Schmid KK, et al. Issues in accelerometer methodology: the role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2010;7:53. doi: <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-53>

Recebido: 23/12/2025

Revisado: 09/03/2026

Aprovado: 03/06/2026

**Editor Chefe**

Raphael Ritti-Dias 

Universidade Nove de Julho, São Paulo,  
São Paulo, Brasil

**Editor Associado**

Breno Quintella Farah 

Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

**Como citar este artigo:**

Garcia MC, Soares AMG, Moura B, Crochemore-Silva I, Oliveira AJ. Efeitos da duração do epoch sobre o tempo estimado de atividade física moderada e vigorosa entre adultos trabalhadores usando o acelerômetro GT3X+. *Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde.* 2026;31:e0456. doi: 10.12820/rbafs.31e0456

## Material suplementar

**Tabela suplementar 1** – Características da amostra total e analítica, e comparação entre os grupos

|                       | Amostra analítica<br>n (%) | Amostra total<br>n (%) | p valor |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|---------|
| Total                 | 255 (100)                  | 1011 (100)             |         |
| Gênero                |                            |                        |         |
| Homen                 | 141 (55,3)                 | 563 (55,7)             | 0,740   |
| Mulher                | 114 (44,7)                 | 448 (44,3)             |         |
| Raça/cor              |                            |                        |         |
| Branco                | 142 (55,7)                 | 565 (55,9)             | 0,508   |
| Pardo                 | 75 (29,4)                  | 313 (31,0)             |         |
| Preto                 | 26 (10,2)                  | 106 (10,5)             |         |
| Asiático              | 1 (0,4)                    | 3 (0,3)                |         |
| Não responderam       | 11 (4,3)                   | 23 (2,3)               |         |
| Nível educacional     |                            |                        |         |
| Ensino fundamental    | 4 (1,5)                    | 17 (1,7)               | 0,264   |
| Ensino médio complete | 28 (11,1)                  | 92 (9,1)               |         |
| Ensino Superior       | 41 (16,2)                  | 120 (11,9)             |         |
| Pos-Graduação         | 182 (71,2)                 | 787 (77,9)             |         |
| Estado civil          |                            |                        |         |
| Casados               | 156 (61,1)                 | 647 (64,0)             | 0,659   |
| Solteiros             | 97 (37,9)                  | 349 (34,5)             |         |
| Viúvos/viúvas         | 2 (1,0)                    | 16 (1,6)               |         |
| Renda                 |                            |                        |         |
| Baixa                 | 86 (33,8)                  | 170 (16,8)             | 0,001   |
| Média                 | 62 (24,2)                  | 322 (31,8)             |         |
| Alta                  | 107 (41,9)                 | 519 (51,4)             |         |
|                       | Média (dp)                 |                        |         |
| Idade (anos)          | 44,0 (10,7)                | 46,7 (11,1)            | 0,002   |
| Altura (m)            | 1,70 (0,1)                 | 1,71 (0,4)             | 0,576   |
| Peso (Kg)             | 78,5 (17,7)                | 78,2 (16,6)            | 0,762   |

Total (n = 255). Os dados são apresentados como frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas, e como médias e desvios-padrão para variáveis contínuas. Renda: a renda foi categorizada em baixa ( $\leq$  4,212 BRL), média (4,213 – 8,212 BRL) e alta ( $\geq$  8,213 BRL), com base na distribuição da amostra. As diferenças entre a amostra analítica e os demais participantes foram analisadas por meio de testes qui-quadrado e testes t independentes para variáveis contínuas.

**Tabela Suplementar 2** – Comparações pareadas da atividade física moderada a vigorosa entre diferentes durações de *epoch*

| Comparação   | p-valor (Bonferroni-ajustado) | Significância |
|--------------|-------------------------------|---------------|
| X1s vs X5s   | <0,001                        | Yes           |
| X1s vs X10s  | <0,001                        | Yes           |
| X1s vs X15s  | <0,001                        | Yes           |
| X1s vs X30s  | <0,001                        | Yes           |
| X1s vs X60s  | <0,001                        | Yes           |
| X5s vs X10s  | <0,001                        | Yes           |
| X5s vs X15s  | <0,001                        | Yes           |
| X5s vs X30s  | <0,001                        | Yes           |
| X5s vs X60s  | <0,001                        | Yes           |
| X10s vs X15s | <0,001                        | Yes           |
| X10s vs X30s | <0,001                        | Yes           |
| X10s vs X60s | <0,001                        | Yes           |
| X15s vs X30s | <0,001                        | Yes           |
| X15s vs X60s | <0,001                        | Yes           |
| X30s vs X60s | <0,001                        | Yes           |

**Tabela Suplementar 3** – Testes de normalidade de Shapiro-Wilk para a atividade física moderada a vigorosa e teste de Levene para homogeneidade de variâncias

| <i>Epoch</i>                                  | p-value |
|-----------------------------------------------|---------|
| X1s                                           | 0,009   |
| X5s                                           | <0,001  |
| X10s                                          | <0,001  |
| X15s                                          | <0,001  |
| X30s                                          | <0,001  |
| X60s                                          | <0,001  |
| Levene's Test para homogeneidade da variância | 0,698   |

# Avaliação dos pareceristas

## Editor de seção

- Agradecemos a submissão do manuscrito e o interesse em publicar na revista. Após avaliação editorial, solicitamos que sejam consideradas as revisões e sugestões apresentadas antes de uma nova submissão da versão revisada.
- Inicialmente, recomendamos que a atividade física seja apresentada na forma de MVPA (moderate-to-vigorous physical activity), em vez de separadamente como MPA e VPA. Essa abordagem é amplamente utilizada em estudos epidemiológicos, além de facilitar a interpretação dos resultados e ampliar a aplicabilidade dos achados do estudo.
- Os autores informam a utilização de ANOVA nas análises estatísticas; entretanto, não foram apresentados elementos que demonstrem que os pressupostos necessários para a aplicação desse teste foram atendidos. Solicitamos que sejam apresentados os testes referentes à normalidade dos dados, homogeneidade das variâncias e esfericidade, que são pré-requisitos para a realização da ANOVA.
- Solicitamos também que a discussão destaque de forma mais clara a aplicabilidade prática dos resultados. Além disso, pedimos a retirada da seção de conclusão do manuscrito. Na RBAFS, a estrutura dos artigos segue o formato: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão.
- Em relação a tabela 1, pedimos que a unidade de medida seja apresentada na linha da variável correspondente, e não na legenda da tabela. Observamos ainda a necessidade de ampliar a caracterização da amostra. Por favor, incluam mais informações demográficas, bem como dados de saúde que possam contribuir para a descrição da população estudada, como a presença de comorbidades (em percentual).

## Avaliador A

Anônimo

### Comentários gerais

- Este é um estudo muito interessante com o objetivo de comparar estimativas de atividade física (AF) de acordo com diferentes durações de *epoch* em adultos. Embora a pergunta de pesquisa seja relevante e oportuna, vários aspectos requerem esclarecimento e aprimoramento. Os comentários abaixo estão or-

ganizados de acordo com cada seção do manuscrito.

### Introdução

- Página 4, linhas 82, 86. Os autores reconhecem as evidências existentes sugerindo que a duração do *epoch* pode influenciar a estimativa de AF, ao mesmo tempo em que mencionam possíveis limitações e lacunas na literatura. No entanto, uma descrição mais detalhada dos estudos individuais, incluindo seus principais achados e limitações, permitiria contextualizar melhor as evidências atuais e justificar de forma mais clara a necessidade do presente estudo.
- Página 4, linhas 87, 88: A afirmação “Até o momento, há um corpo limitado de evidências sobre em que medida a duração do *epoch* influencia a mensuração do tempo gasto em diferentes intensidades de AF em populações adultas” parece contradizer as informações apresentadas no parágrafo anterior. Conforme sugerido acima, as evidências disponíveis devem ser descritas com maior detalhamento, de modo que as lacunas específicas que o estudo atual pretende abordar sejam mais claramente explicitadas.

### Métodos

- Para as análises, os autores consideraram apenas AF moderada (MPA) e vigorosa (VPA), excluindo AF leve (LPA). Por favor, esclareçam a justificativa para essa decisão.

### Resultados e discussão

- Houve alguma diferença nas características gerais entre a amostra total do estudo e a amostra analítica? Apresentar essa comparação, ao menos como material suplementar, é importante para garantir que não houve viés de seleção decorrente da inclusão de dados.
- Os autores afirmam que os resultados para VPA foram semelhantes aos observados para MPA. No entanto, essa interpretação não é totalmente sustentada pelas análises pós-hoc. Especificamente, houve uma tendência clara de maior MPA com o aumento da duração do *epoch* (exceto pela ausência de diferença entre 1 s e 5 s), enquanto o tempo gasto em VPA não diferiu a partir de 10 s. Como mostrado na Figura 4, as estimativas de VPA foram semelhantes

entre *epochs* de 10 s, 15 s, 30 s e 60 s. Os autores devem revisar tanto a apresentação quanto a interpretação desses resultados, particularmente porque a discussão se baseia fortemente nos achados gerais da ANOVA sem considerar adequadamente as semelhanças reveladas nas comparações pós-hoc.

- Recomendo fortemente a inclusão das estimativas de MVPA (atividade física moderada a vigorosa), não como substituto, mas adicionalmente à análise separada de MPA e VPA. Em populações adultas, MVPA é o desfecho de AF derivado de acelerometria mais comumente reportado, e sua inclusão aumentaria a comparabilidade dos achados do presente estudo com a literatura existente.
- Reforçando o ponto anterior, os autores discutem estudos que mostram maiores estimativas de MVPA com durações de *epoch* mais longas em adultos. Embora os autores afirmem que MVPA não foi analisada no presente estudo, essa variável poderia, e deveria, ser derivada dos dados disponíveis. A discussão se beneficiaria de uma consideração mais aprofundada dessa questão.
- Página 11, linhas 239, 250. Os autores discutem o potencial erro de classificação de MPA como LPA. Essa discussão poderia ser fortalecida com a ampliação sobre as diferenças entre atividade física em condições de vida livre e em condições com intensidade controlada (por exemplo, caminhada ou corrida em esteira). Além disso, como os dados de LPA parecem estar disponíveis, a apresentação desses resultados ajudaria a explorar empiricamente a hipótese de erro de classificação proposta pelos autores.
- Páginas 11, 12, linhas 259, 269. O manuscrito afirma: “Para a avaliação de MPA, comparações entre durações de *epoch* adjacentes não revelaram diferenças significativas, sugerindo que *epochs* próximos podem captar padrões de movimento semelhantes para essa intensidade. No entanto, isso não ocorreu para VPA...”. Se não me engano, essa interpretação parece inconsistente com as Figuras 2 e 4. As diferenças parecem ser mais pronunciadas para MPA, com diferenças significativas observadas em praticamente todas as durações de *epoch*, enquanto para VPA não foram encontradas diferenças entre os *epochs* de 10 s, 15 s, 30 s e 60 s. Os autores devem reavaliar cuidadosamente esta seção para garantir consistência entre os resultados, as figuras e a interpretação narrativa.

## Conclusão

- A conclusão deve ser revisada à luz das possíveis alterações sugeridas acima, particularmente aquelas relacionadas à interpretação dos achados de MPA versus VPA e à possível inclusão dos desfechos MVPA e LPA.

## Parecer final (decisão)

- Revisões substanciais necessárias.

## Avaliador B

Debora Priscila Lima de Oliveira 

Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, Pernambuco, Brazil.

- Inicialmente, parabeno os autores pelo desenvolvimento do estudo, que apresenta temática atual, metodologicamente relevante e de grande interesse para a área de avaliação da atividade física por acelerometria. O manuscrito demonstra organização lógica consistente, clareza na exposição das ideias e adequada articulação entre fundamentação teórica, procedimentos metodológicos e análise dos resultados.
- Destaca-se positivamente o rigor na descrição dos procedimentos de coleta e processamento dos dados, bem como a utilização de dados brutos e do pacote GGIR, o que confere robustez metodológica ao estudo. A comparação sistemática entre diferentes durações de *epoch*, aliada ao monitoramento contínuo por sete dias, representa uma contribuição importante para a discussão sobre padronização e comparabilidade em pesquisas que utilizam acelerômetros.
- De modo geral, trata-se de um trabalho bem estruturado, com potencial de contribuição científica relevante. As considerações apresentadas a seguir têm caráter construtivo e visam ao aprimoramento do manuscrito.

## Título

- O título é claro quanto às variáveis investigadas (duração do *epoch* e atividade física moderada e vigorosa), bem como à população estudada. No entanto, sugere-se pequeno refinamento redacional para maior objetividade e fluidez. A expressão “tempo estimado” pode ser simplificada, uma vez que a estimativa é inerente ao uso da acelerometria. Além disso, considerando que a amostra é composta exclusivamente por trabalhadores de uma única universidade, sugere-se avaliar se a caracterização

da população no título como “adultos” é suficientemente precisa ou se seria pertinente especificar “adult workers” ou “university employees”, a fim de evitar generalizações excessivas.

- Correção “Teste de Bonferroni” ao invés de “Bonferrone”
- Linha 51 - Sugere-se leve refinamento redacional no primeiro parágrafo para evitar redundância na definição de tecnologias vestíveis, tornando a introdução mais objetiva e fluida, uma vez que o público-alvo do manuscrito já está familiarizado com esse conceito.
- Linha 55 - Recomenda-se maior precisão conceitual ao mencionar indicadores como “energy expenditure”, ressaltando que tais variáveis são estimadas por meio de algoritmos preditivos, e não diretamente mensuradas pelo acelerômetro.
- Linha 68 - Sugere-se pequeno ajuste conceitual na definição de *epoch*, esclarecendo que a agregação ocorre no processamento do sinal e não no sensor propriamente dito, o que pode aumentar a precisão metodológica do texto.
- Linha 84 - Recomenda-se maior clareza na delimitação da lacuna científica apresentada, uma vez que o texto menciona previamente evidências em adultos e, em seguida, afirma que estas se restringem a populações jovens. Sugere-se explicitar melhor se a limitação se refere ao delineamento metodológico, à faixa etária ou ao tipo de processamento de dados.
- Linha 98 - Sugere-se maior precisão na caracterização do delineamento, uma vez que o termo “population-based” pode sugerir representatividade populacional ampla, enquanto o estudo se restringe a trabalhadores de uma única instituição.
- Linha 111- Recomenda-se discutir brevemente no método ou nas limitações o potencial viés de seleção decorrente da amostragem por conveniência e da adesão parcial ao uso do acelerômetro.
- Linha 129 - Sugere-se esclarecer se a não utilização do acelerômetro por parte de 733 participantes decorreu exclusivamente de limitação logística (número de dispositivos) ou de outros fatores, considerando possíveis implicações para a validade externa.

- Linha 152 - Sugere-se maior detalhamento dos critérios utilizados para classificar “inconsistent PA parameters”, a fim de garantir transparência metodológica.
- Linha 162 - Considerando que as diferentes durações de *epoch* foram aplicadas aos mesmos indivíduos, recomenda-se verificar se o modelo estatístico utilizado contempla a estrutura de medidas repetidas, uma vez que a independência das observações é pressuposto da ANOVA tradicional.

## Resultados

- Identificam-se pequenos ajustes gramaticais e de digitação ao longo da seção de resultados, recomendando-se revisão linguística final.
- Linha 219 - Sugere-se moderar a interpretação referente à “systematic disagreement”, diferenciando claramente diferença estatística de discordância metodológica consistente ao longo de todo o espectro de valores.

## Discussão

- Sugere-se incluir limitação relacionada à especificidade da amostra (trabalhadores de uma única universidade), considerando possíveis implicações para generalização dos resultados.
- Linha 224 - Recomenda-se maior clareza na recomendação prática apresentada, especificando quais características da amostra ou do padrão de atividade devem orientar a escolha do *epoch*.

## Conclusão

- A conclusão sintetiza adequadamente os principais resultados, porém poderia ser mais concisa e estrategicamente orientada, enfatizando a magnitude das diferenças observadas, suas possíveis implicações epidemiológicas e a contribuição metodológica específica do estudo. Recomenda-se evitar formulações excessivamente gerais e direcionar de forma mais objetiva as perspectivas futuras de pesquisa.

## Parecer final (decisão)

- Revisões substanciais necessárias.