

## **COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO**

**Paulo Henrique Guerra** (autor para correspondência). Doutor em Ciências. Grupo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas em Atividade Física e Saúde – GEPAF. *Endereço Eletrônico: paulohguerra@usp.br*

**Grégore Iven Mielke**. Mestre em Epidemiologia. Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física – GEEAF. *Endereço eletrônico: gregore.mielke@gmail.com*

**Leandro Martin Totaro Garcia**. Mestre em Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Grupo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas em Atividade Física e Saúde – GEPAF. *Endereço eletrônico: leandromtg@gmail.com*

**Resumo:** Desde o início dos anos 2000 se observou um crescente número de trabalhos científicos voltados à compreensão do comportamento sedentário. Adotando uma linha cautelosa, visto que o conjunto de evidências existentes ainda deixa mais dúvidas do que certezas, e realista, uma vez que muitas destas atividades fazem parte do cotidiano das pessoas e não podem ser extintas a qualquer custo, o presente ensaio oferece um panorama das pesquisas voltadas ao estudo do comportamento sedentário, desde a delimitação do termo, perpassando pelas questões fisiológicas correlatas e a verificação de seus impactos na saúde, até a proposição de sugestões às futuras pesquisas.

**Palavras-Chave:** Estilo de Vida Sedentário; Atividade Física; Saúde Pública; Revisão.

## INTRODUÇÃO

A inserção da atividade física enquanto um comportamento habitual na vida das pessoas tem sido posta como prioridade na agenda global de saúde pública. A Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza que um adulto acumule pelo menos 150 minutos semanais de atividades físicas aeróbias de intensidade moderada a vigorosa para ter benefícios à saúde<sup>1</sup>. Para crianças e adolescentes é sugerido o volume de 60 minutos diários de atividade física. Contudo, é importante destacar que tais recomendações direcionam-se exclusivamente ao acúmulo de atividades moderadas a vigorosas. Tal abordagem não considera grande parte do tempo acordado de uma pessoa, uma vez que apenas 1 a 10% desse tempo é despendido com atividades de tais intensidades<sup>2</sup>.

Nesse sentido, desde meados da década de 2000, uma pergunta que tem despertado interesse da comunidade científica é: “Quais as consequências para a saúde provenientes dos comportamentos que abrangem os outros 90% a 99% do tempo acordado?”. Estudos têm sugerido que o padrão de movimento desempenhado por uma pessoa ao longo do seu dia, quando não está realizando atividades moderadas a vigorosas, pode também influenciar sua saúde. Por exemplo, revisões sistemáticas e meta-análises têm demonstrado que o tempo sentado durante o dia está associado a maiores taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas, mesmo entre indivíduos que relatam praticar atividade física de intensidade moderada a vigorosa<sup>3-6</sup>.

Essas evidências dão margem para um novo conceito, denominado comportamento sedentário, que não pode ser tratado como o oposto da prática de atividade física moderada a vigorosa, ou simplesmente não atingir as recomendações de prática de atividade física. Nessa nova perspectiva, ambos os comportamentos podem coexistir na rotina das pessoas, tendo implicações distintas para a sua saúde. No entanto, parece que tal distinção ainda não está clara no meio acadêmico, muito por tratar-se de uma área de pesquisa ainda recente. Desta forma, o objetivo deste artigo é trazer evidências que delimitem o comportamento sedentário e seus impactos na saúde, bem

como a inserção deste tema nas pesquisas e nas ações de incentivo de um estilo de vida mais saudável e ativo.

## CONCEITOS

Em uma primeira busca na literatura, a definição de comportamento sedentário parece inconsistente. Isso pode ser constatado por meio da revisão realizada por Dumith<sup>7</sup>, em que se observa como o termo sedentarismo foi repetidas vezes utilizado em estudos epidemiológicos brasileiros para classificar pessoas que não realizavam atividade física de intensidade moderada a vigorosa, ou que não atendiam às recomendações da época.

Atualmente, recomenda-se que o termo comportamento sedentário (do Latim *sedere*, que significa “sentar”) seja utilizado para caracterizar qualquer atividade realizada com dispêndio energético  $\leq 1,5$  equivalente metabólico (MET) e em postura sentada ou reclinada<sup>8</sup>. Deve-se atentar que as duas condições precisam ser atendidas nesta definição: baixo gasto energético e uma postura corporal na qual grandes grupos da musculatura esquelética (principalmente os envolvidos no controle postural, como tronco e membros inferiores) tem pouquíssima ou nenhuma sobrecarga. Ambas são consideradas fundamentais como gatilhos para os mecanismos fisiológicos envolvidos na desregulação metabólica causada pelo comportamento sedentário. Neste conjunto, destacam-se atividades como ir de carro para o trabalho e os comportamentos que usualmente são considerados como “tempo de tela”, como assistir televisão, jogar videogame e usar o computador. Vale destacar que o dormir, apesar do baixo gasto energético e de ocorrer na posição sentada ou deitada, também não é considerado comportamento sedentário, uma vez que é um comportamento necessário e benéfico para o indivíduo. Por isso, o conceito de comportamento sedentário apenas engloba as atividades realizadas no tempo acordado.

Por outro lado, a atividade física se insere enquanto um comportamento distinto e benéfico à saúde, subdividido em três classificações de acordo com o gasto energético: atividades leves, que se

referem às atividades da vida diária como caminhar devagar e subir escadas (1,6 a 2,9 MET), atividades moderadas, como caminhada rápida e trote (3,1 a 5,9 MET) e atividades vigorosas, tendo como exemplos as práticas esportivas no contexto competitivo ( $\geq 6$  MET)<sup>9,10</sup>. Assim sendo, cabe ressaltar que ambos os comportamentos podem coexistir no cotidiano das pessoas, em diferentes combinações. Alguém pode ocupar-se de atividades físicas leves em detrimento de grandes períodos de tempo sentado, mas não realizar qualquer atividade física moderada ou vigorosa. Por outro lado, outra pessoa pode apresentar níveis de atividade física acima do recomendado (60 minutos diários de atividades vigorosas, por exemplo) e também destinar sete horas diárias em tempo sedentário no trabalho, deslocamento e lazer<sup>11</sup>.

## CONSEQUÊNCIAS À SAÚDE

A distinção entre o comportamento sedentário e a inatividade física não é meramente conceitual. Revisões com foco em adultos<sup>3-6,12-14</sup> têm indicado o comportamento sedentário como um possível fator de risco à saúde, independentemente do volume acumulado de atividade física moderada a vigorosa (Quadro 1). Os achados científicos têm apontado relações mais consistentes com mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas, porém com força de associação, em geral, relativamente baixa. Por outro lado, os resultados são contraditórios sobre o maior risco de acometimento por doenças como diabetes tipo 2, obesidade e hipertensão. Parte dessa contradição vem da inconsistência entre os estudos na definição operacional de comportamento sedentário (tempo de tela, tempo de televisão, tempo total sentado etc.), nas diferentes formas de mensuração utilizadas e nos tipos de estudos realizados. Além do mais, uma grande parte das evidências em adultos é proveniente de estudos com delineamento transversal, o qual tem um potencial reduzido para inferência de causalidade. Logo, mais estudos de melhor qualidade ainda são necessários para obter resultados mais confiáveis sobre a existência e a magnitude do risco à saúde do comportamento sedentário em adultos.

**Quadro 1.** Síntese de revisões sistemáticas e meta-análises que examinaram consequências do comportamento sedentário em adultos.

Referência	Objetivo	Resultados	Informação adicional
Proper 2011 (3)	Examinar a relação entre os diversos comportamentos sedentários e desfechos em saúde	A inconsistência inter-estudos, assim com a ausência de evidências de alta qualidade, não permitiram a formulação de conclusões a respeito das medidas de peso corporal, risco cardiovascular e câncer endometrial. No entanto, três estudos de alta qualidade apontam forte associação com mortalidade cardiovascular. Complementarmente, evidências de qualidade moderada relacionam o tempo sentado ao risco de diabetes tipo 2	A maioria dos estudos foi publicada após 2005 (12/19). Os autores sugerem o desenvolvimento de pesquisas com foco na redução do comportamento sedentário
Thorp 2011 (5)	Examinar a relação entre tempo de comportamento sedentário (medida subjetivas e objetivas) e mortalidade, doenças crônicas e indicadores de saúde	Artigos incluídos apresentam relação consistente entre os dados subjetivos e mortalidade, assim como ganho de peso da infância à fase adulta	Estudos originais apresentam grande variabilidade na avaliação do comportamento sedentário, com foco principal no recordatório do tempo de tela, em especial volume de televisão
Grøntved 2011 (12)	Determinar a associação entre tempo de televisão e risco de diabetes tipo 2, doença cardiovascular e todas as causas de mortalidade	Dados sumarizados apontam que o RR para 2 horas diárias de TV é de 1,20 (IC 95%: 1,14 a 1,27) para diabetes tipo 2, 1,15 (IC 95%: 1,06 a 1,23) para doença cardiovascular fatal e não fatal, e 1,13 (IC 95%: 1,07 a 1,18) para mortalidade por todas as causas. O risco de mortalidade por todas as causas aumenta conforme maior volume diário de TV ( $\geq 3h$ )	Para o volume de 2 horas diárias de TV, o estudo estima riscos absolutos anuais (em 100.000 indivíduos) para três desfechos: 176 casos de diabetes tipo 2, 38 mortes por doença cardiovascular e 104 mortes por todas as causas
Ford 2012 (4)	Examinar a relação entre o comportamento sedentário e morbidade/mortalidade cardiovascular	Em comparação aos baixos níveis de tempo sedentário, as estimativas de risco de doenças cardiovasculares (fatais e não fatais) aumentaram de 1,68 para o mais alto nível de tempo sentado e 2,25 para o mais alto nível de tempo de tela. A análise sumarizada de seis estudos aponta que o tempo prolongado de TV ( $\geq 2h/dia$ ) possui HR de 1,17 (IC 95%: 1,13 a 1,20). A maioria dos estudos prospectivos apresenta associação entre comportamento sedentário e aumento do risco de doenças cardiovasculares	O estudo aponta a necessidade de pesquisas que façam uso de métodos objetivos para avaliação do comportamento sedentário, a fim da melhor quantificação do risco de morbidade/mortalidade cardiovascular
Wilmot 2012 (6)	Examinar a associação entre comportamento sedentário e diabetes, doença cardiovascular e mortalidade cardiovascular e por todas as causas	RR para diabetes foi de 2,12 (ICr 95%: 1,61 a 2,78) e para eventos cardiovasculares de 2,02 (ICr 95%: 1,42 a 2,89). Aumento de 90% no risco de mortalidade cardiovascular (HR 1,90; ICr 95%: 1,36 a 2,66) e de 49% no risco de mortalidade por todas as causas (HR 1,49; ICr 95%: 1,14 a 2,03)	As sínteses foram compostas por 16 estudos prospectivos e 2 transversais. Este trabalho aponta que a redução do tempo destinado ao comportamento sedentário tem papel significativo na prevenção do diabetes e que há necessidade de trabalhos que verifiquem o impacto do tempo sedentário no metabolismo
Chau 2013 (13)	Examinar a associação entre tempo total sentado diário e mortalidade por todas as causas, assim como verificar as respectivas relações dose-resposta	Associações entre tempo total sentado diário e mortalidade por todas as causas não são lineares. Ajustado pela atividade física, o modelo apresenta HR de 1,00 (IC 95%: 0,98 a 1,03), 1,02 (IC 95%: 0,99 a 1,05) e 1,05 (IC 95%: 1,02 a 1,08) para cada hora aumentada no tempo total sentado diário nos seguintes intervalos: 0-3, >3-7 e >7 horas	Os achados desta meta-análise iniciam uma discussão a respeito de pontos de corte em comportamento sedentário
Cong 2014 (14)	Examinar a associação entre comportamento sedentário e câncer de cólon e retal	Os dados sumarizados apontam a associação significativa entre comportamento sedentário e câncer de cólon (RR: 1,30; IC 95%: 1,22 a 1,39), mas não se confirmam na relação entre comportamento sedentário e câncer de reto (RR: 1,05; IC 95%: 0,98 a 1,13). No entanto, quando analisados por subgrupos de tipo de estudo, o RR das coortes mostra associação positiva (1,06; IC 95%: 1,01 a 1,12) entre comportamento sedentário e câncer de reto.	Esta meta-análise aponta que a relação entre comportamento sedentário e câncer de cólon pode ser independente da atividade física. Neste sentido, o comportamento sedentário se apresenta como um fator de risco independente do comportamento inativo

Legendas: IC 95%: intervalo de confiança de 95%; ICr 95%: intervalo de credibilidade de 95% (equivalente Bayesiano do IC 95%); HR: hazard ratio; RR: risco relativo.

O mesmo padrão de achados científicos se observa em idosos. Uma revisão sistemática focada nesta faixa etária<sup>15</sup> verificou que os estudos têm apontado risco aumentado de mortalidade por todas as causas também entre idosos que passam mais tempo em comportamento sedentário. Também identificou evidências de moderada qualidade que indicam uma associação positiva entre comportamento sedentário e síndrome metabólica, perímetro da cintura e excesso de peso. No entanto, assim como entre os adultos, para vários desfechos os resultados ainda são inconsistentes e inconclusivos, como para saúde mental, câncer renal e quedas.

Em crianças e adolescentes, os achados são ainda mais escassos e também contraditórios. Uma revisão identificou que o volume diário de  $\geq 2$  horas de televisão é um potencial fator de risco à saúde, estando associado à composição corporal desfavorável, diminuição da aptidão física, baixos escores de autoestima e piora no desempenho acadêmico<sup>16</sup>. No entanto, outra revisão concluiu que não há evidências suficientes para uma relação longitudinal entre tempo sedentário (normalmente mensurado por meio do tempo assistindo televisão) e Índice de Massa Corporal, outros indicadores mais específicos de gordura corporal, pressão arterial, perfil lipídico e massa óssea. Ademais, observou evidência apenas moderada de relação negativa com a aptidão aeróbia<sup>17</sup>. Em crianças mais novas (0 a 4 anos de idade), achados de baixa a moderada qualidade indicam que um grande tempo despendido assistindo televisão está fracamente a moderadamente associado a níveis aumentados de adiposidade e à diminuição em escores de saúde psicossocial e no desenvolvimento cognitivo<sup>18</sup>. Assim como em adultos e idosos, resultados advindos de estudos de melhor qualidade ainda são necessários para gerar evidências confiáveis sobre os efeitos do comportamento sedentário sobre a saúde atual e futura de crianças e adolescentes, com o adendo de que é preciso que se vá além do tempo assistindo televisão ou do tempo tela, muito focado nesta faixa etária.

Estudos com modelos animais e biologia molecular – ainda escassos – têm indicado que alguns dos processos celulares e moleculares disparados como resposta ao comportamento sedentário podem ocorrer por vias diferentes daqueles disparados como resposta à prática de

atividade física, cada uma tendo implicações distintas e até concorrentes para a saúde, podendo coexistir<sup>2,19,20</sup>. A redução quase total da atividade muscular durante atividades sedentárias afetaria, por exemplo, a quantidade e a atividade da lipoproteína lipase (LPL) e das proteínas transportadoras de glicose (GLUT), importantes na regulação de lipídios, glicídios e hormônios (como a insulina) circulantes no organismo. Evidências de Hamilton et al.<sup>2,20</sup> sugerem que ficar em pé, o que envolve a contração isométrica dos músculos antigravitacionais (posturais) e apenas baixos níveis de gasto de energia, já seria suficiente para uma ativação muscular que evite tais alterações na LPL.

Por sua vez, o prolongamento do comportamento sedentário poderia ocasionar uma série de respostas que acarretam em uma inflexibilidade metabólica. Estas modificações compreendem a redução na capacidade corporal em utilizar a gordura como substrato energético e atrofia muscular, tendo como consequência desfechos negativos à saúde, como obesidade, resistência à insulina e diabetes melitus tipo 2<sup>21</sup>.

## **IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS E AÇÕES PRÁTICAS**

É inegável que o volume de pesquisas sobre o comportamento sedentário vem crescendo rapidamente. No entanto, muitos desafios e questionamentos ainda permanecem e, ao mesmo tempo, novos já se apresentam. A seguir serão destacados alguns considerados especialmente importantes para que se forme mais rapidamente um conjunto de evidências de boa qualidade sobre o tema.

### *Utilização consistente das definições operacionais e correta interpretação*

Ainda é comum que o termo “sedentário” seja utilizado como sinônimo de fisicamente inativo, o que gera confusão tanto entre pesquisadores como para o público em geral. Este uso deve ser evitado, pois atualmente se referem a condições distintas. A *Sedentary Behavior Research*

*Network* ([www.sedentarybehaviour.org](http://www.sedentarybehaviour.org)) tem realizado um esforço em nível global para que tal distinção seja feita, facilitando a leitura e a interpretação dos resultados dos estudos e a formação de uma base de evidências mais consistente sobre o comportamento sedentário.

É importante ter cautela também ao se investigar domínios específicos do comportamento sedentários (como assistir televisão ou tempo sentado no trabalho), evitando inferências a partir deles para o comportamento sedentário total. Um bom exemplo é a associação positiva entre tempo de televisão e risco de eventos cardiovasculares. Embora seja tentador supor que tal relação se deva pelo fato de se tratar de um comportamento sedentário, não se pode esquecer que o ato de assistir televisão está associado também ao consumo de alimentos e bebidas com alto teor energético e à exposição a propagandas que estimulam o consumo de alimentos ricos em açúcares e gorduras<sup>22</sup>.

#### *Métodos e instrumentos de avaliação adequados*

A avaliação acurada do comportamento sedentário acarreta na obtenção de dados válidos e precisos que possam fornecer estimativas sobre prevalências e tendências, assim como o reconhecimento das suas associações com desfechos em saúde<sup>23</sup>. Da mesma forma que a atividade física, o comportamento sedentário pode ser avaliado de três formas: 1) pela verificação de comportamentos específicos, como o tempo de televisão, 2) quantificação de tempo sedentário em um domínio específico (no trabalho, lazer ou transporte), e 3) totalização do tempo destinado a todas as manifestações do comportamento sedentário ao longo do dia<sup>24</sup>.

Ainda não existe uma padronização na forma como o comportamento sedentário é mensurado. A literatura sobre o tema indica diferentes contextos nos quais o comportamento sedentário pode ser avaliado (por exemplo, assistir televisão, usar computador, se deslocar de forma sedentária, falar ao telefone sentado, escutar música sentado ou deitado e ler). Apesar dessa diversidade, poucos estudos mensuram todos esses comportamentos em uma única medida. Quando não avalia se o tempo sentado diário, o tempo assistindo televisão e tempo utilizando computador no trabalho ou



fora dele são os comportamentos mais comumente avaliados, pois usualmente são os que ocupam a maior parcela do dia de um adulto.

De uma forma geral, as questões sobre o tempo diário sentado ou o tempo assistindo televisão são as mais utilizadas para a mensuração do comportamento sedentário, por estas formas apresentarem boas medidas de repetibilidade e por serem de fácil aplicabilidade em inquéritos epidemiológicos. Entretanto, o comportamento sedentário pode ocorrer em diferentes domínios da vida diária, tais como no lazer, no trabalho e no deslocamento. Além do mais, as pessoas utilizam estratégias distintas para estimar seu tempo sedentário total ou em um domínio ou comportamento específico<sup>25</sup>. Desta forma, a utilização de questões gerais sobre o tempo diário sentado ou o tempo de televisão pode subestimar, ou até mesmo distorcer, o cenário de comportamento sedentário em nível individual e coletivo.

Estudos com proposta de mensurar o comportamento sedentário por meio de métodos objetivos utilizam instrumentos como sensores de movimento (acelerômetro) e observação (direta, vídeo), sendo o uso de acelerômetros o mais comum. Embora métodos objetivos sejam de extrema importância no que diz respeito ao maior controle sobre o viés de medida, para mensuração do comportamento sedentário a utilização de acelerômetros como padrão-ouro deve ser pensada com cautela, pois ainda não existem protocolos padronizados para utilizá-los nem para analisar seus dados com foco nesse tipo de comportamento<sup>23</sup>. Além do mais, o alto custo e a dificuldade de aplicá-lo em uma amostra numerosa abrem espaço para o uso do autorrelato, que tem como ponto positivo a possibilidade de avaliação do comportamento sedentário em vários domínios, ou em situações específicas<sup>23</sup>.

No entanto, novas pesquisas são necessárias para o esclarecimento de importantes questões relacionadas ao uso destas ferramentas, tanto no método subjetivo, como definir a melhor maneira de administrar os questionários (por autopreenchimento ou entrevistador) e o mais adequado período de observação (dia anterior, semanal, anual), quanto no método objetivo, pelo

desenvolvimento de técnicas analíticas e modelos para sumarizar as informações de diferentes grupos etários, assim como verificar o impacto dos erros de medida dos aparelhos nos resultados obtidos<sup>24</sup>.

### *Interação entre comportamento sedentário e atividade física moderada a vigorosa*

Uma hipótese que suscita muito interesse e contradição atualmente é a existência de interação entre o tempo dedicado ao comportamento sedentário e à prática de atividade física moderada a vigorosa e sua influência no risco de morbimortalidade. Esta hipótese se pauta na possibilidade de uma compensação fisiológica entre os malefícios do comportamento sedentário e os benefícios da atividade física.

Alguns artigos de revisão baseados em estudos epidemiológicos<sup>4,5,26</sup> abordaram esta questão e seus autores relataram, no máximo, resultados mistos. De fato, vários artigos originais incluídos nessas revisões não encontraram modificação de efeito significativa de um comportamento em relação ao outro. Por outro lado, vale lembrar que ainda há desafios metodológicos quanto à mensuração de ambos os comportamentos que limitam a validade interna de quase todas essas pesquisas. Há também falta de estudos em fisiologia que corroborem ou refutem tal hipótese. Portanto, ela ainda segue sem uma resposta clara. É um campo fértil de pesquisa.

### *Correlatos e determinantes distintos ou em comum com a atividade física?*

O conhecimento sobre grupos populacionais mais expostos a determinados comportamentos é essencial para o planejamento de políticas e intervenções em saúde pública. São bem estabelecidos na literatura os correlatos e determinantes da prática de atividade física<sup>27</sup>, os quais variam de acordo com o domínio avaliado. Por exemplo, quando consideramos a prática de atividade física no lazer, homens, jovens e mais ricos, em geral são aqueles que mais praticam atividade física<sup>27</sup>. Numa

compreensão do comportamento sedentário como o oposto da prática de atividade física, poderíamos esperar que os grupos mais expostos seriam as mulheres, idosos e mais pobres. No entanto, em geral os estudos populacionais não têm encontrado resultados nesse sentido. Tais estudos sugerem uma coexistência do comportamento sedentário e da prática de atividade física, sendo que alguns subgrupos populacionais podem ter maior probabilidade de apresentar níveis mais elevados tanto de atividade física quanto de comportamento sedentário<sup>28</sup>.

Também é importante destacar que os correlatos e determinantes do comportamento sedentário podem variar de acordo com o domínio avaliado, existindo, principalmente, uma grande diferença entre os correlatos e determinantes do tempo de televisão e do tempo despendido em outros domínios<sup>29</sup>. Ainda, é possível que a direção e a magnitude das associações sejam moderadas pelo contexto sociocultural e histórico, variando de forma importante entre diferentes localidades até quando se avaliam os correlatos e determinantes de um mesmo comportamento.

No Brasil, investigações sobre correlatos e determinantes do comportamento sedentário já foram conduzidos em adultos na cidade de Pelotas<sup>29</sup>, Ribeirão Preto<sup>30</sup> e com trabalhadores da indústria em todo o país<sup>31</sup>, assim como com crianças e adolescentes<sup>32-35</sup>. Diante do cenário atual, dentre as ações práticas apresentadas nesse texto, no Brasil provavelmente o campo de correlatos e determinantes do comportamento sedentário seja um dos que mais dispõe de informações quando comparado aos outros campos, principalmente em estudos transversais. Entretanto, mais dados advindos de estudos longitudinais, que utilizem métodos de mensuração mais acurados e precisos e que investiguem fatores correlatos e determinantes de outros níveis além do intrapessoal são importantes.

### *Fisiologia do comportamento sedentário*

O termo fisiologia da inatividade (ou do comportamento sedentário) foi proposto por Hamilton et al.<sup>36</sup> objetivando demarcar um novo campo de pesquisa com interesse nos efeitos

fisiológicos da inatividade muscular. Nessa perspectiva, estudos controlados em laboratório, desenvolvidos com modelos animais, apontaram a possível plausibilidade biológica para as associações encontradas entre comportamento sedentário e indicadores cardiometabólicos<sup>37-39</sup>. Embora estes estudos tenham sido de extrema importância e apontarem para uma resposta em comum, até o momento do estado da arte, fornecem evidências sobre o tema com certa fragilidade. Tal fragilidade pode ser pautada em cima da escassez de estudos nessa área de pesquisa, e devido ao grande período sem que hajam estudos publicados na área. Considerando a quantidade de trabalhos publicados atualmente e a velocidade de comunicação da ciência atual, causa surpresa que o volume de pesquisas a respeito do tema ainda seja baixo e que não tenha crescido na mesma velocidade das pesquisas realizadas em outras áreas.

Sabendo que o achado epidemiológico possa ocorrer antes de achados biológicos e, ponderando a dificuldade na realização de estudos controlados e em populações humanas, acreditamos na importância de investigações mais aprofundadas que tenham como objetivo esclarecer os efeitos para saúde decorrente da inatividade muscular. Para isso, agências de fomento à pesquisa têm importância fundamental por meio do incentivo a pesquisas que necessitem de um rigoroso investimento tecnológico.

### *Intervenções*

Ao passo que o comportamento sedentário é ubíquo na vida das pessoas e as evidências o inserem enquanto um possível fator de risco à saúde, torna-se profícuo o desenvolvimento de intervenções para facilitar seu controle. As estratégias podem ser delineadas com vistas em reduzir o comportamento sedentário global, reduzir algum comportamento específico como se observa em um considerável número de ensaios com foco na redução do tempo de televisão em crianças e adolescentes, ou mesmo projetar alterações comportamentais em algum domínio, como nos ensaios que introduzem pausas (*breaks*) no tempo sentado durante o trabalho, em adultos.

Reconhecendo que a infância é uma fase primordial para a promoção e consolidação dos hábitos saudáveis<sup>40</sup>, se observa na literatura um número maior de intervenções direcionadas a crianças e adolescentes<sup>41</sup>. Com vistas em amplificar seu alcance, estas estratégias podem, por exemplo, ser desenvolvidas no ambiente escolar, estando inseridas ao currículo formal, e objetivar a aproximação dos pais, direcionando o conhecimento e a perspectiva da mudança de comportamento ao plano familiar.

Em adultos, segue a necessidade das investigações de dose-resposta que manipulam o comportamento sedentário em relação aos marcadores biológicos, clarificando os níveis de comportamento sedentário que representam aumento do risco à saúde<sup>5</sup>. Por outro lado, cabe destacar a importância das atividades leves no gasto energético diário de um adulto, sendo desejável um equilíbrio entre as atividades leves e comportamentos sedentários. Ademais, o tempo em comportamento sedentário é negativamente associado de forma mais forte com o tempo em atividade física leve do que de intensidades mais elevadas<sup>42</sup>. Logo, ações que estimulem a inclusão de atividades físicas, ainda que leves, no cotidiano podem ser efetivas neste caso, mesmo que não haja aumento significativo na prática de atividade física moderada a vigorosa. Por exemplo, se um adulto substituísse duas horas por dia de tempo sentado (1,3 MET) por atividades leves (2,5 MET), este poderia aumentar o seu gasto energético em uma quantidade equivalente a uma caminhada de 30 minutos. Futuras pesquisas podem acampar estas possibilidades e oferecer novos direcionamentos na área.

## **CONCLUSÃO**

O estudo do comportamento sedentário é recente, portanto, é necessário compreender que o conjunto de evidências existentes ainda deixa mais dúvidas do que certezas. Isto tem ao menos duas implicações, uma para o presente e outra para o futuro.

No presente, deve-se ser realista e ter cautela quanto ao verdadeiro impacto do comportamento sedentário na saúde das pessoas, pois os achados até o momento são insuficientes para determinar a sua real importância como fator de risco à saúde. Nesse sentido, considerando o panorama atual das evidências científicas, elencar a redução do comportamento sedentário como uma das prioridades em ações, programas e políticas públicas pode ser precipitado, custoso e de baixo impacto à saúde das pessoas neste momento.

Por outro lado, dadas as incertezas no presente, ao menos em curto e médio prazo o estudo do comportamento sedentário continuará sendo um campo fértil e crescente, principalmente quando se tem em mente que diversas das atividades caracterizadas como comportamento sedentário são inerentes ao modo de vida contemporâneo da maioria das pessoas. Isso demandará um esforço coletivo e consistente que envolva agências de fomento à pesquisa, pesquisadores e instituições de pesquisa para gerar evidências que permitam definir os próximos passos.

## **REFERÊNCIAS**

1. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization; 2010.
2. Hamilton MT, Healy GN, Dunstan DW, Zderic TW, Owen N. Too little exercise and too much sitting: inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior. *Curr Cardiovasc Risk Rep.* 2008;2(4):292-8.
3. Proper KI, Singh AS, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. *Am J Prev Med.* 2011;40(2):174-82.
4. Ford ES, Caspersen CJ. Sedentary behaviour and cardiovascular disease: a review of prospective studies. *Int J Epidemiol.* 2012;41(5):1338-53.

5. Thorp AA, Owen N, Neuhaus M, Dunstan DW. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *Am J Prev Med.* 2011;41(2):207-15.
6. Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2012;55(11):2895-905.
7. Dumith SC. Physical activity in Brazil: a systematic review. *Cad Saude Publica.* 2009;25(Suppl 3):S415-26.
8. Sedentary Behaviour Research Network. Standardized use of the terms "sedentary" and "sedentary behaviours". *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37(3):540-2.
9. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Physical Activity Guidelines Advisory Committee report, 2008. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services; 2008.
10. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1575-81.
11. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev.* 2010;38(3):105-13.
12. Grøntved A, Hu FB. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA.* 2011;305(23):2448-55.
13. Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E, Brown WJ, Matthews CE, et al. Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One.* 2013;8(11):e80000.
14. Cong YJ, Gan Y, Sun HL, Deng J, Cao SY, Xu X, et al. Association of sedentary behaviour with colon and rectal cancer: a meta-analysis of observational studies. *Br J Cancer.* 2014;110(3):817-26.
15. Rezende LFM, Rey-Lopez JP, Matsudo VKR, Luiz OC. Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review. *BMC Public Health.* 2014; No prelo.

16. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho ME, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:98.
17. Chinapaw MJ, Proper KI, Brug J, van Mechelen W, Singh AS. Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. *Obes Rev.* 2011;12(7):e621-32.
18. LeBlanc AG, Spence JC, Carson V, Connor Gorber S, Dillman C, Janssen I, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in the early years (aged 0-4 years). *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37(4):753-72.
19. Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010;35(6):725-40.
20. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes.* 2007;56(11):2655-67.
21. Bergouignan A, Rudwill F, Simon C, Blanc S. Physical inactivity as the culprit of metabolic inflexibility: evidence from bed-rest studies. *J Appl Physiol.* 2011;111(4):1201-10.
22. Ekelund U. Too much sitting - a public health threat? *Int J Epidemiol.* 2012;41(5):1353-5.
23. Hardy LL, Hills AP, Timperio A, Cliff D, Lubans D, Morgan PJ, et al. A hitchhiker's guide to assessing sedentary behaviour among young people: deciding what method to use. *J Sci Med Sport.* 2013;16(1):28-35.
24. Healy GN, Clark BK, Winkler EAH, Gardiner PA, Brown WJ, Matthews CE. Measurement of adults' sedentary time in population-based studies. *Am J Prev Med.* 2011;41(2):216-27.
25. van Uffelen JGZ, Heesch KC, Hill RL, Brown WJ. A qualitative study of older adults' responses to sitting-time questions: do we get the information we want? *BMC Public Health.* 2011;11(1):458.
26. Dunstan DW, Thorp AA, Healy GN. Prolonged sitting: is it a distinct coronary heart disease risk factor? *Curr Opin Cardiol.* 2011;26(5):412-9.



27. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJ, Martin BW, et al. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet*. 2012;380(9838):258-71.
28. Owen N, Leslie E, Salmon J, Fotheringham MJ. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2000;28(4):153-8.
29. Mielke GI, Silva ICM, Owen N, Hallal PC. Brazilian adults' sedentary behaviors by life domain: population-based study. *PLoS One*. 2014;9(3):e91614.
30. Suzuki CS, Moraes SA, Freitas IC. Média diária de tempo sentado e fatores associados em adultos residentes no município de Ribeirão Preto-SP, 2006: Projeto OBEDIARP. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(4):699-712.
31. Garcia LMT, Nahas MV, Silva KS, Del Duca GF, Costa FF, Oliveira ESA, et al. Aspectos sociodemográficos associados ao comportamento sedentário em diferentes domínios em trabalhadores. *Rev Bras Ativ Fis Saude*. Em avaliação.
32. Silva KS, Nahas MV, Peres KG, Lopes AS. Fatores associados à atividade física, comportamento sedentários e participação na Educação Física em estudantes do Ensino Médio em Santa Catarina, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2009;25(10):2187-200.
33. Dumith SC, Garcia LMT, Silva KS, Menezes AMB, Hallal PC. Predictors and health consequences of screen-time change during adolescence - 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Journal of Adolescent Health*. 2012;51(6 Suppl):S16-21.
34. Dumith SC, Hallal PC, Menezes AM, Araújo CL. Sedentary behavior in adolescents: the 11-year follow-up of the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Cad Saude Publica*. 2010;26(10):1928-36.
35. Tenório MC, Barros MV, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Atividade física e comportamento sedentário em adolescentes estudantes do Ensino Médio. *Rev Bras Epidemiol*. 2010;13(1):105-17.

36. Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. Exercise physiology versus inactivity physiology: an essential concept for understanding lipoprotein lipase regulation. *Exerc Sport Sci Rev.* 2004;32(4):161-6.
37. Bey L, Akunuri N, Zhao P, Hoffman EP, Hamilton DG, Hamilton MT. Patterns of global gene expression in rat skeletal muscle during unloading and low-intensity ambulatory activity. *Physiol Genomics.* 2003;13(2):157-67.
38. Bey L, Hamilton MT. Suppression of skeletal muscle lipoprotein lipase activity during physical inactivity: a molecular reason to maintain daily low-intensity activity. *J Physiol.* 2003;551(Pt 2):673-82.
39. Zderic TW, Hamilton MT. Physical inactivity amplifies the sensitivity of skeletal muscle to the lipid-induced downregulation of lipoprotein lipase activity. *J Appl Physiol.* 2006;100(1):249-57.
40. Jones RA, Hinkley T, Okely AD, Salmon J. Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. *Am J Prev Med.* 2013;44(6):651-8.
41. Salmon J, Tremblay MS, Marshall SJ, Hume C. Health risks, correlates, and interventions to reduce sedentary behavior in young people. *Am J Prev Med.* 2011;41(2):197-206.
42. Healy GN, Wijndaele K, Dunstan DW, Shaw JE, Salmon J, Zimmet PZ, et al. Objectively measured sedentary time, physical activity, and metabolic risk: the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Diabetes Care.* 2008;31(2):369-71.