

# COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E RISCO CARDIOVASCULAR EM CRIANÇAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA



SEDENTARY BEHAVIOR AND CARDIOVASCULAR RISK IN CHILDREN: A SYSTEMATIC REVIEW

COMPORTAMIENTO SEDENTARIO Y RIESGO CARDIOVASCULAR EN NIÑOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ARTIGO DE REVISÃO SISTEMÁTICA  
SYSTEMATIC REVIEW ARTICLE  
ARTÍCULO DE REVISIÓN SISTEMÁTICA

Karina Lúcia Ribeiro Canabrava<sup>1,2</sup>  
(Profissional de Educação Física)

Paulo Roberto dos Santos Amorim<sup>3</sup>  
(Profissional de Educação Física)

Valter Paulo Neves Miranda<sup>3,4</sup>  
(Profissional de Educação Física)

Sílvia Eloiza Priore<sup>4</sup>  
(Nutricionista)

Sylvia do Carmo Castro Franceschini<sup>4</sup>  
(Nutricionista)

1. Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Belo Horizonte, MG, Brasil.

2. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Contagem, MG, Brasil.

3. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Educação Física, Viçosa, MG, Brasil.

4. Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Nutrição e Saúde, Viçosa, MG, Brasil.

## Correspondência:

Karina Lúcia Ribeiro Canabrava.  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Contagem, MG, Brasil. 32146054.  
karinacanabrava@yahoo.com.br

## RESUMO

Em reconhecimento ao crescente tempo gasto em atividades sedentárias na vida moderna, uma emergente área de estudo tem relacionado o tempo sedentário à saúde e destacado seu papel no surgimento de doenças crônicas. Assim, o objetivo desta revisão sistemática foi investigar os indicadores e as características do comportamento sedentário associados aos fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes. As bases de dados SciVerse Scopus, MEDLINE®/PubMed e LILACS foram consultadas utilizando a combinação dos termos "sedentary lifestyle" OR "sedentary behaviour" OR sedentary AND "cardiovascular diseases" AND child or adolescent, para identificar estudos publicados de janeiro de 2006 a março de 2019. A análise da qualidade metodológica dos estudos foi realizada, e um escore foi atribuído. Ao final, 50 artigos foram incluídos nesta revisão. O elevado tempo sedentário e, principalmente, a maior exposição ao tempo de tela e televisão, foram associados a fatores de risco cardiovascular. Além disso, o acúmulo de prolongadas sessões e poucas interrupções no tempo sedentário parecem comprometer o perfil cardiometabólico. Destaca-se a importância em diferenciar e considerar estes diversos indicadores e características do comportamento sedentário. Estudos devem ser conduzidos para compreensão das múltiplas e superpostas facetas do comportamento sedentário e relações com a saúde, favorecendo o desenvolvimento de recomendações baseadas em evidências para essa população. **Nível de evidência I; Revisão sistemática de estudos de nível I.**

**Descritores:** Comportamento sedentário; Doenças cardiovasculares; Criança; Adolescente; Revisão sistemática.

## ABSTRACT

In recognition of the increasing time spent in sedentary activities in modern life, an emerging area of study linking sedentary time to health has highlighted its role in the development of chronic diseases. Therefore, the objective of this systematic review was to investigate the indicators and characteristics of sedentary behavior associated with cardiovascular risk factors in children and adolescents. The databases SciVerse Scopus, MEDLINE®/PubMed and LILACS were selected as a source of reference, using the associated terms "sedentary lifestyle" or "sedentary behavior" or "sedentary" AND "cardiovascular diseases" AND "child or adolescent" to identify studies published from January 2006 to March 2019. The methodological quality of the studies was evaluated and a score was assigned. Fifty articles were included in this review at the end. Extensive sedentary time, especially greater screen and TV exposure time, were associated with cardiovascular risk factors. In addition, the accumulation of prolonged sedentary bouts with few breaks in sedentary time tended to compromise the cardiometabolic profile. These findings highlight the importance of differentiating and considering these various indicators and characteristics of sedentary behavior. Further studies are needed to elucidate the multiple and overlapping facets of sedentary behavior and their relationship with health, and to encourage the development of evidence-based recommendations for this population. **Level of Evidence I; Systematic Review of Level I Studies.**

**Keywords:** Sedentary behavior; Cardiovascular diseases; Child; Adolescent; Systematic review.

## RESUMEN

En reconocimiento al creciente tiempo invertido en actividades sedentarias en la vida moderna, una emergente área de estudio ha relacionado el tiempo sedentario a la salud, destacando su papel en el surgimiento de enfermedades crónicas. Así, el objetivo de esta revisión sistemática fue investigar los indicadores y las características del comportamiento sedentario asociados a los factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Las bases de datos SciVerse Scopus, MEDLINE®/PUBMED y LILACS fueron consultadas utilizando la combinación de términos "sedentary lifestyle" OR "sedentary behavior" OR sedentary AND "cardiovascular diseases" AND child or adolescent para identificar estudios publicados entre enero de 2006 y marzo de 2019. Se realizó el análisis de la calidad metodológica de los estudios y fue atribuido un puntaje. Al final, 50 artículos fueron incluídos en esta revisión. El elevado tiempo sedentario y, principalmente, la mayor exposición al tiempo de exposición de pantalla y la televisión, fueron asociados a factores de riesgo cardiovascular. Además, la acumulación de prolongadas sesiones y pocas interrupciones en el tiempo sedentario parecen comprometer el perfil cardiometabólico. Se destaca la importancia de diferenciar y considerar estos diversos indicadores y características del comportamiento sedentario. Deben ser conducidos estudios para la comprensión de las múltiples y sobrepuestas facetas del sedentarismo y relaciones con la salud, favoreciendo el desarrollo de recomendaciones basadas en evidencias para esa población. **Nivel de Evidencia I; Revisión sistemática de estudios de Nivel I.**

**Descriptorios:** Conducta sedentaria; Enfermedades cardiovasculares; Niño; Adolescente; Revisión sistemática.



## INTRODUÇÃO

O comportamento sedentário, distinto da inatividade física, é caracterizado pela realização de atividades nas posturas sentadas e reclinadas com o gasto energético próximo aos níveis de repouso ( $\leq 1,5$  Equivalentes Metabólicos), tais como assistir televisão (TV), usar o computador, utilizar transportes motorizados, dentre outros.<sup>1,2</sup> E, apesar da aparente simplicidade do termo, o comportamento sedentário é complexo e não está limitado a um único componente.<sup>1</sup>

Em reconhecimento ao crescente tempo gasto em atividades sedentárias na vida moderna, uma emergente área de estudo tem relacionado o tempo sedentário à saúde e destacado seu potencial papel no surgimento de doenças crônicas.<sup>2</sup> Tem sido sugerido que o prolongado tempo sentado está associado a efeitos deletérios na saúde cardiovascular e metabólica, independente do cumprimento das recomendações de atividade física diária. Portanto, considerado fator de risco para adiposidade e doenças cardiovasculares distinto da inatividade física.<sup>3</sup>

Em adultos, estudos epidemiológicos têm demonstrado que o tempo sedentário está associado ao aumento do risco de morbidade e mortalidade cardiovascular, independente da atividade física de intensidade moderada à vigorosa.<sup>4</sup> Comportamentos específicos foram avaliados e evidenciam que indivíduos com elevado “tempo de tela”, caracterizado pelo somatório do tempo gasto assistindo TV, usando o computador e outros equipamentos de tela,<sup>5</sup> apresentam maiores chances de desenvolver eventos cardiovasculares.<sup>4</sup> Além do tempo sedentário total, características de acúmulo deste tempo têm sido avaliadas e estudos reportam que a diminuição de sessões prolongadas e interrupções no tempo sedentário também estão associados benéficamente à saúde na população adulta.<sup>6</sup>

Em crianças e adolescentes, o tempo de tela também tem apresentado associação com os marcadores das doenças cardiovasculares.<sup>7,8</sup> Em um estudo de revisão,<sup>7</sup> o tempo excessivo de TV foi associado à saúde física e psicossocial e forneceu a base de evidências para as recomendações de limitação do tempo de tela.<sup>5</sup> Em relação a outros aspectos do comportamento sedentário, as evidências ainda são restritas, uma vez que, o tempo de TV tem sido o indicador do comportamento sedentário mais comumente utilizado na população pediátrica.<sup>7</sup>

Assim, com o crescente interesse da comunidade que estuda os problemas pediátricos, muito tem se discutido sobre os determinantes do comportamento sedentário e seu impacto na saúde de crianças e adolescentes.<sup>7,8</sup> Contudo, diferentes domínios, indicadores e características desse comportamento lesivo a saúde têm sido abordados.<sup>8</sup> Convergirem as evidências até então encontradas e apontar as lacunas verificadas pode facilitar o direcionamento de pesquisas futuras e auxiliar no desenvolvimento de evidências para recomendações nesta população. Assim, o objetivo desta revisão sistemática foi verificar os principais indicadores e características do comportamento sedentário associados aos fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão foi realizada de acordo com os critérios propostos para revisões sistemáticas e meta-análises (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* - PRISMA).<sup>9</sup> A busca foi realizada nas bases de dados eletrônicas *SciVerse Scopus*, *MEDLINE/PUBMED* (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*) e *LILACS* (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde). Foi utilizada uma combinação de termos e descritores em saúde: (“*sedentary lifestyle*” or “*sedentary behaviour*” or *sedentary*) AND (“*cardiovascular diseases*”) AND (*child* or *adolescent*). Os termos “*sedentary behaviour*” e “*sedentary*” foram incluídos em adição aos descritores com o objetivo de ampliar a busca e contemplar os possíveis estudos foco desta revisão, uma vez que, o termo “estilo de vida sedentário” foi incluído como descritor em saúde (*MeSH* – *Medical*

*Subject Headings*) somente no ano de 2010. Considerando o ano de 2006 como o marco da chamada para a realização de pesquisas com foco no comportamento sedentário,<sup>2</sup> foram investigados os estudos publicados no período de primeiro de janeiro de 2006 até 31 de janeiro de 2016. Posteriormente, para a atualização do estudo, realizou-se nova busca considerando o período de 01 de fevereiro de 2016 a 31 de março de 2019. No portal *PUBMED*, o filtro de busca por faixa etária também foi adicionado e restringiu-se a busca de estudos envolvendo participantes de zero a 18 anos de idade. Registros adicionais foram obtidos a partir da revisão da lista de referências dos artigos analisados para elegibilidade.

Foram adotados os seguintes critérios para inclusão: 1) abordar a temática por meio da análise de associação do comportamento sedentário aos fatores de risco cardiovascular; 2) estudos com amostra envolvendo crianças e/ou adolescentes; 3) artigo original; e, 4) artigos publicados em Inglês, Português ou Espanhol. Todos os desenhos de estudo foram elegíveis.

Em relação ao comportamento sedentário, foram incluídos os artigos que avaliaram a exposição através de metodologias subjetivas e/ou objetivas. Foram considerados os diversos indicadores e características do comportamento sedentário: tempo sedentário total (volume total diário de atividades sedentárias), sessões de tempo sedentário (determinada faixa de tempo sedentário contínuo), *breaks* (interrupções no prolongado tempo sedentário), tempo de tela (somatório do tempo gasto assistindo TV, jogando vídeo game (VG), usando o computador e/ou outros equipamentos de tela), tempo gasto assistindo TV/Vídeos, tempo de uso de VG e tempo de uso de computador.

Em relação aos fatores de risco cardiovascular, foram incluídos os estudos que avaliaram adiposidade corporal, níveis de pressão arterial (PA), perfil lipídico, níveis de insulina e glicose. Vários estudos têm utilizado um escore de risco cardiovascular (RC) por meio do agrupamento de fatores de risco, uma vez que, pode fornecer uma melhor medida da saúde cardiovascular quando comparado aos fatores de risco analisados individualmente. Assim, também foram incluídos estudos que avaliaram o RC combinando dois ou mais dos fatores de risco abordados no escopo desta revisão.

Foram considerados critérios de exclusão: artigos duplicados, artigos de revisão, editoriais e cartas ao editor. Também foram excluídos os estudos que abordaram o comportamento sedentário como sinônimo de inatividade física e/ou quando analisaram comportamento sedentário juntamente com a inatividade física.

A partir da estratégia de busca inicial nas bases de dados, o *software* gerenciador de referências bibliográficas *EndNote*<sup>®</sup> foi utilizado para a importação dos registros encontrados. Também utilizando o gerenciador, a exclusão dos registros duplicados foi realizada. Posteriormente, realizou-se a análise do título e resumo dos registros para a seleção dos artigos potencialmente relevantes. Quando o título e resumo não foram esclarecedores, foi realizada a busca do artigo na íntegra. Após a triagem dos registros foi obtida a cópia dos textos completos para análise de elegibilidade. A análise da qualidade metodológica dos estudos foi avaliada através da escala de Downs e Black<sup>10</sup> adaptada para a inclusão de estudos transversais. Por meio de 17 questões os estudos foram avaliados em relação à validade externa, validade interna, e pelas informações fornecidas, atribuindo-se um escore máximo de 17 pontos. Os processos de busca, análise e inclusão dos artigos foram conduzidos por um revisor. Outro revisor foi consultado em caso de dúvidas sobre a inclusão ou exclusão do artigo.

Durante a extração dos dados foram reportados os resultados do comportamento sedentário associado aos fatores de risco cardiovascular cujas análises consideraram a atividade física como possível fator de confusão. Quando o ajuste pela atividade física não foi realizado, os resultados foram apresentados e a informação ressaltada no quadro síntese.

## RESULTADOS

A pesquisa inicial (2006 – 2016) nas bases de dados resultou em 641 registros, sendo obtidos 387 registros na base de dados *Scopus*, 216 na *MEDLINE/PUBMED* e 38 na *LILACS*. Na pesquisa de atualização (2016 – 2019) foram encontrados 172 registros, sendo obtidos 124 registros na base de dados *Scopus*, 38 na *MEDLINE/PUBMED* e 10 na *LILACS*. Foram adicionados 12 registros a partir da revisão da lista de referências dos artigos analisados para elegibilidade. Assim, totalizaram 825 registros identificados. Após exclusão por duplicata ( $n = 213$ ), foram obtidos 612 registros para o processo de triagem a partir do título e resumo. Foram excluídos 546 registros que não atenderam aos critérios de inclusão: outros temas, população adulta e artigos não originais. Assim, 66 artigos com texto completo foram analisados para elegibilidade. Destes, dezesseis artigos foram excluídos por avaliar o comportamento sedentário combinado com atividade física ( $n = 4$ ), considerar o comportamento sedentário como sinônimo de inatividade física ( $n = 1$ ), analisar a associação comportamento sedentário a outros fatores de risco que não abrangeram o escopo desta revisão ( $n = 6$ ), estudos com população adulta ( $n = 3$ ), e artigos de revisão ( $n = 2$ ). Ao final, 50 artigos foram incluídos na síntese qualitativa.<sup>11-60</sup> (Figura 1)

Todos os estudos incluídos apresentaram um escore mínimo de 12 e máximo de 16 na análise de qualidade metodológica. Poucos estudos apresentaram delineamento randomizado (4%) ou longitudinal (10%), e a maioria foi de caráter transversal (86%). Foi observado maior número de estudos realizados nos Estados Unidos (22%) e Canadá (14%). Em relação ao ano de publicação, observou-se maior registro de publicações nos anos de 2013, 2014 e 2015. (Quadro 1)

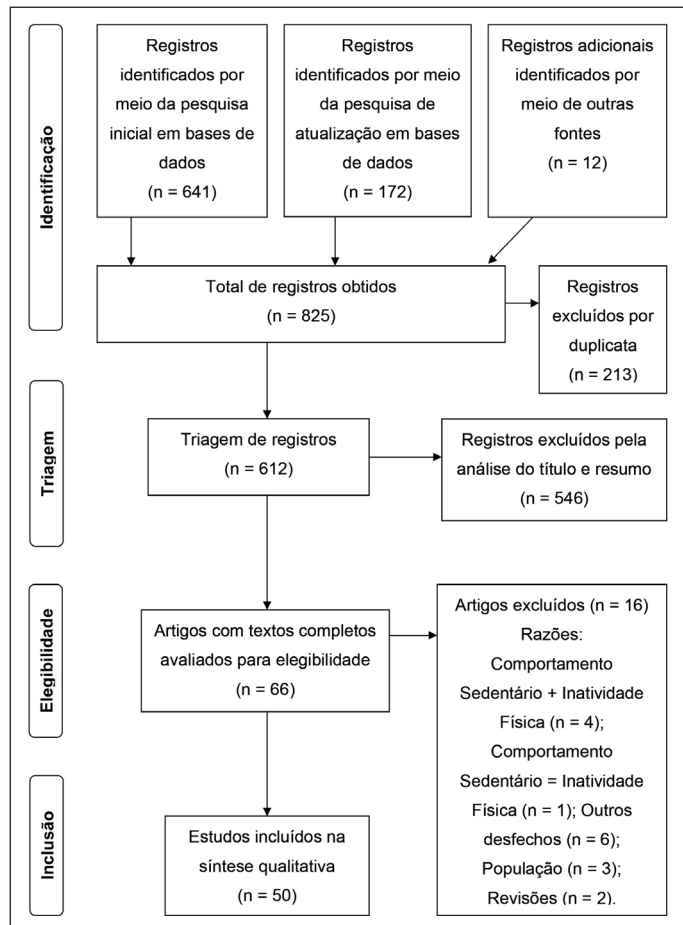


Figura 1. Fluxograma da inclusão dos estudos.

Em relação à faixa etária, 16% dos estudos avaliaram apenas crianças, 42% apenas adolescentes, e 42% avaliaram ambos. O comportamento sedentário foi avaliado pela maioria dos estudos exclusivamente por questionários (62%), 18% utilizaram exclusivamente a acelerometria, 16% adotaram ambas as abordagens e 4% controlaram o tempo de exposição. Em relação ao indicador do comportamento sedentário, o tempo de tela (46%), tempo de TV (44%) e o tempo sedentário total (44%) foram os mais utilizados pelos estudos. (Quadro 1)

### Comportamento Sedentário e Adiposidade Corporal

Conforme apresentado na Tabela 1, a maioria dos estudos reportou ausência de associação do tempo sedentário total com o índice de massa corporal (IMC),<sup>18,21,32,35,52,56</sup> perímetro de cintura (PC)<sup>18,22,25,31,32,35,36,43,52,56,57</sup> e gordura corporal (GC).<sup>18,43,52,54,56</sup> No entanto, alguns estudos relataram associação positiva do tempo sedentário total com a adiposidade, sendo que, crianças e adolescentes no maior tercil de tempo sedentário tiveram maiores chances de apresentar sobrepeso/obesidade.<sup>36,45</sup> O tempo sedentário total também foi associado ao PC elevado.<sup>45,53,58</sup> E entre crianças de 6 a 8 anos de idade, após dois anos de acompanhamento, observou-se que o aumento do tempo sedentário total foi associado ao aumento percentual de gordura corporal.<sup>58</sup>

Quando avaliadas as características de acúmulo do tempo sedentário, sessões de 80 minutos de tempo sedentário foram associadas positivamente com o IMC<sup>32</sup> e PC.<sup>32</sup> E, curtas sessões foram associadas a menor PC.<sup>35</sup> Interrupções no prolongado tempo sedentário também foram avaliadas e estudos apresentaram que o aumento no número de *breaks* foi relacionado a menor IMC<sup>35</sup> e PC<sup>32,35</sup> em crianças e adolescentes.

Em relação ao tipo de atividade sedentária, o elevado tempo de tela foi frequentemente associado a maior IMC,<sup>13,28,38,45,47,52</sup> PC,<sup>28,31,38,45</sup> relação perímetro de cintura e estatura (RCE)<sup>38</sup> e pregas cutâneas.<sup>46</sup> Também, o tempo de TV, isoladamente, foi positivamente associado ao IMC,<sup>14,28,33,35,47</sup> PC,<sup>22,26,28,35,39,43,47</sup> RCE<sup>26,48</sup> e GC.<sup>11,14,20,43</sup> E em geral, crianças e adolescentes com maior tempo gasto assistindo TV apresentaram maiores chances de sobrepeso e valores elevados de indicadores de adiposidade corporal. Alguns estudos também reportaram que o uso combinado de computador e VG foi associado positivamente à adiposidade.<sup>19,28,35</sup> No entanto, a maioria dos estudos não observou tal associação com o uso exclusivo de computador ou VG.<sup>21,22,27,29,33,47,48</sup>

### Comportamento Sedentário e Perfil Lipídico

Em relação ao perfil lipídico, conforme observado na Tabela 2, a maioria dos estudos não observou associação entre o tempo sedentário total e os níveis de colesterol total (CT),<sup>18,43,50,56</sup> lipoproteína de alta densidade (HDL),<sup>18,25,31,35,36,43,50,52,56,58</sup> lipoproteína de baixa densidade (LDL),<sup>18,43,50,52,56,58</sup> lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL),<sup>43</sup> não-HDL,<sup>22,32</sup> relação CT/HDL<sup>54,57</sup> e triglicerídeos (TG).<sup>25,31,35,36,40,50,52-54,56-58</sup> Porém, alguns estudos apontaram que crianças e adolescentes que despendem maior tempo sedentário ao longo do dia apresentam níveis mais elevados de TG,<sup>18,43</sup> LDL<sup>53</sup> e reduzidos de HDL.<sup>40,53</sup> Sobre as características do tempo sedentário, a maioria dos estudos não observou relação entre sessões<sup>22,32,35,40,50</sup> e interrupções<sup>22,32,35,59,60</sup> no tempo sedentário com o perfil lipídico. E, apenas um estudo reportou que crianças com maior volume de sessões prolongadas apresentaram níveis reduzidos de HDL.<sup>40</sup>

Reduzidos níveis de HDL<sup>25,28,31</sup> e elevados de LDL<sup>48,52</sup> e TG<sup>52</sup> foram observados quando crianças e adolescentes reportaram maior tempo de tela, embora a maioria dos estudos reportaram ausência de associação. Em relação ao tempo de TV, alguns estudos reportaram que o elevado tempo assistindo TV foi associado à redução dos níveis de HDL<sup>28</sup> e aumento do LDL.<sup>48</sup> E também, o aumento do tempo de TV elevou as chances de altas concentrações de colesterol não-HDL em uma relação dose-resposta.<sup>22</sup>

Quadro 1. Características dos estudos incluídos.

Estudo	Local	Ano	Idade (anos)	n amostral (F/M)	Comportamento Sedentário	Método de Avaliação	Fatores de Risco Cardiovascular	AF
<b>Transversal</b>								
Ekelund <sup>11</sup>	Europa	2006	9 a 10 15 a 16	1921 (1010/911)	TV	Questionário	GC, HDL, TG, Insulina, Glicose, PAS, PAD e RC	S
Sardinha <sup>12</sup>	Portugal	2008	9 a 10	308 (147/161)	TS	Acelerometria	HOMA-IR	N
Torres <sup>13</sup>	Espanha	2008	3 a 13	373 (169/204)	Tela	Questionário	IMC	N
Wells <sup>14</sup>	Brasil	2008	10 a 12	4452 (2258/2193)	TV	Questionário	IMC, GC, PAS e PAD	S
Martinez-Gomez <sup>15</sup>	EUA	2009	3 a 8	111 (54/57)	TS, Tela, TV, CP	Acelerometria Questionário	PAS e PAD	N
Hardy <sup>16</sup>	Austrália	2010	14 a 17	496 (206/290)	Tela	Questionário	HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, HOMA-IR, PAS e PAD	N
Kang <sup>17</sup>	Coréia	2010	10 a 18	845 (396/449)	Tela	Questionário	SM	N
Martinez-Gómez <sup>18</sup>	Espanha	2010	13 a 17	201 (99/102)	TS	Acelerometria	IMC, GC, PC, CT, HDL, LDL, TG, Glicose, PAS, PAD e RC	N
McCordle <sup>19</sup>	Canadá	2010	14 a 15	20719 (10300/10419)	TV+VG, CP	Questionário	IMC, CT, PAS, PAD e RC	N
Rivera <sup>20</sup>	Brasil	2010	7 a 17	1253 (706/547)	TV	Questionário	IMC e GC	N
Alvarez Caro <sup>21</sup>	Espanha	2011	6 a 12	459 (213/246)	TS, TV+VG, CP	Questionário	IMC	N
Carson <sup>22</sup>	EUA	2011	6 a 19	2527 (1243/1284)	TS, Sessão, Breaks, TV, CP	Acelerometria Questionário	PC, não-HDL, PAS e RC	S
Danielsen <sup>23</sup>	Noruega	2011	7 a 13	86 (38/48)	Tela	Questionário	CT, HDL, LDL, TG e HOMA-IR	S
Goldfield <sup>24</sup>	Canadá	2011	14 a 18	282 (196/86)	Tela, TV, VG, CP	Questionário	CT, HDL, LDL, TG, CT/HDL, PAS e PAD	S
Hsu <sup>25</sup>	EUA	2011	13	105 (79/26)	TS, Tela	Acelerometria Questionário	PC, HDL, TG, Glicose, PAS, PAD e SM	N
Lehto <sup>26</sup>	Finlândia	2011	9 a 11	604 (312/292)	TV, CP+VG	Questionário	PC e RCE	S
Altenburg <sup>27</sup>	Holanda	2012	12 a 18	125 (71/54)	Tela, TV, CP	Questionário	IMC, GC, CT, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, PAS, PAD e RC	S
Byun <sup>28</sup>	Coréia	2012	12 a 18	577 (261/316)	Tela, TV, CP+VG	Questionário	IMC, PC, CT, HDL, LDL, TG, PAS e PAD	S
Martinez-Gomez <sup>29</sup>	Espanha	2012	13 a 17	181 (88/93)	CP, VG	Questionário	PC, CT, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, PAS, PAD, PAM e RC	S
Camhi <sup>30</sup>	EUA	2013	12 a 18	225 (118/107)	Tela, TV, CP	Questionário	RC	N
Chaput <sup>31</sup>	Canadá	2013	8 a 10	536 (244/292)	TS, Tela	Acelerometria Questionário	PC, HDL, TG, Glicose, PAS e PAD	S
Colley <sup>32</sup>	Canadá	2013	6 a 19	1608 (799/809)	TS, Sessão, Breaks	Acelerometria	IMC, PC, não-HDL, PAS e PAD	S
Govindan <sup>33</sup>	EUA	2013	10 a 12	1714 (906/808)	TV, CP, VG	Questionário	IMC	N
Rey-Lopez <sup>34</sup>	Europa	2013	12 a 17	769 (393/376)	TV, VG	Questionário	RC	S
Saunders <sup>35</sup>	Canadá	2013	8 a 11	522 (236/286)	TS, Sessão, Breaks, TV, CP+VG	Acelerometria Questionário	IMC, PC, HDL, TG, Insulina, Glicose e RC	S
Sisson <sup>36</sup>	EUA	2013	12 a 20	394 (193/201)	TS	Questionário	IMC, PC, HDL, TG, Insulina, Glicose, HOMA-IR, PAM, RC e SM	S
Stamatakis <sup>37</sup>	Portugal	2013	2 a 12	2515 (1427/1088)	TV, CP, VG	Questionário	PAS, PAD e RC	S
Berentzen <sup>38</sup>	Holanda	2014	11 a 14	1447 (744/703)	Tela, TV, CP	Questionário	IMC, PC, RCE, CT/HDL, PAS e PAD	N
Chinapaw <sup>39</sup>	Holanda	2014	5 a 6	1961 (961/1000)	TV, CP+VG	Questionário	PC, HDL, LDL, TG, Glicose, PAM e RC	S
Cliff <sup>40</sup>	Austrália	2014	5 a 9	120 (74/46)	TS, Sessão	Acelerometria	HDL, TG, Insulina, Glicose, PAS, PAD e RC	S
Crispim <sup>41</sup>	Brasil	2014	2 a 5	276 (131/145)	TV	Questionário	PAS e PAD	N
Flynn <sup>42</sup>	EUA	2014	10 a 12	1104 (565/539)	Tela	Questionário	HDL	N
Väistö <sup>43</sup>	Finlândia	2014	6 a 8	468 (225/243)	TS, Tela, TV	Questionário	GC, PC, CT, HDL, LDL, VLDL, TG, Insulina, Glicose, PAS, PAD e RC	S
do Prado Junior <sup>44</sup>	Brasil	2015	10 a 19	676 (378/298)	Tela	Questionário	CT, LDL, HDL, TG, PAS e PAD	N
Herman <sup>45</sup>	Canadá	2015	8 a 10	534 (248/286)	TS, Tela, TV	Acelerometria Questionário	IMC e PC	N
Rendo-Urteaga <sup>46</sup>	Europa	2015	12 a 17	769 (404/365)	Tela	Questionário	GC, CT/HDL, TG, HOMA-IR, PAS e RC	N
Robinson <sup>47</sup>	Austrália	2015	7 a 10	264	TV, CP, VG, Tela	Questionário	IMC, PC, CT, HDL, LDL, TG, PAS, PAD e RC	S
Safir <sup>48</sup>	Iran	2015	10 a 18	5625 (2801/2824)	TV, CP, Tela	Questionário	IMC, RCE, CT, HDL, LDL, TG, Glicose, PAS, PAD e SM	N
Vaccaro <sup>49</sup>	EUA	2016	6 a 12	614	Tela	Questionário	IMC	N
Batalau <sup>50</sup>	Portugal	2017	7 a 10	77 (31/46)	TS, Sessão, Tela	Acelerometria Questionário	CT, HDL, LDL, TG, Glicose, PAS e PAD	N
Katzmarzyk <sup>51</sup>	EUA	2017	5 a 18	357	TV	Questionário	IMC, GC, PC, HDL, TG, Glicose, PAS, PAD e RC	S
Norman <sup>52</sup>	EUA	2017	11 a 13	106 (54/52)	TS, Tela	Acelerometria Questionário	IMC, GC, PC, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, PAS e PAD	S
Hansen <sup>53</sup>	ICAD*	2018	4 a 18	18200 (9207/8993)	TS	Acelerometria	PC, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, PAS	N
Cristi-Montero <sup>54</sup>	Europa	2019	12 a 17	548 (289/259)	TS	Acelerometria	GC, CT/HDL, TG, HOMA-IR, PAS e RC	S
<b>Longitudinal</b>								
de Moraes <sup>55</sup>	Europa	2015	2 a 9	5061 (2576/2485)	Tela	Questionário	PAS e PAD	N
Stamatakis <sup>56</sup>	Inglaterra	2015	11 a 12	4639 (2459/2180)	TS	Acelerometria	IMC, GC, PC, CT, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, PAS, PAD e RC	S
Norman <sup>52</sup>	EUA	2017	11 a 13	106 (54/52)	TS, Tela	Acelerometria Questionário	IMC, GC, PC, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, PAS e PAD	S
Skrede <sup>57</sup>	Noruega	2017	10	700 (356/344)	TS	Acelerometria	PC, CT/HDL, TG, HOMA-IR, PAS e RC	N
Väistö <sup>58</sup>	Finlândia	2019	6 a 8	258 (140/118)	TS	Acelerometria	GC, PC, HDL, LDL, TG, Insulina, Glicose, HOMA-IR, PAS, PAD e RC	N
<b>Randomizado</b>								
Saunders <sup>59</sup>	Canadá	2013	10 a 14	19 (8/11)	Breaks	Observação	HDL, LDL, TG, Insulina e Glicose	S
Belcher <sup>60</sup>	EUA	2015	7 a 11	28 (15/13)	Breaks	Observação	TG, Insulina e Glicose	N

F = Feminino. M = Masculino. AF = Análises Ajustadas pela Atividade Física. S = Sim. N = Não. TS = Tempo Sedentário Total. Sessão = Determinada faixa de tempo sedentário contínuo. Breaks = Interrupções no prolongado tempo sedentário. Tela = Tempo gasto assistindo televisão. VG = Tempo de uso de Vídeo Game. CP = Tempo de uso de Computador. GC = Gordura Corporal. IMC = Índice de Massa Corporal. PC = Perímetro de Cintura. RCE = Relação Cintura/Estatura. CT = Colesterol Total. HDL = Lipoproteína de alta densidade. LDL = Lipoproteína de baixa densidade. TG = Triglicérides. VLDL = Lipoproteína de muito baixa densidade. Não-HDL = (Colesterol Total - HDL). CT/HDL = Relação Colesterol Total/HDL. PAS = Pressão Arterial Sistólica. PAD = Pressão Arterial Diastólica. HOMA-IR = Índice de Resistência Insulínica. SM = Síndrome Metabólica. RC = Risco Cardiovascular. EUA = Estados Unidos. \*ICAD = International Children's Accelerometry Database (Austrália, Brasil, EUA e Europa).



**Tabela 1.** Comportamento sedentário e adiposidade corporal.

Comportamento Sedentário	Adiposidade	Associação Positiva	Associação Negativa	Associação Ausente
TS	IMC	36,45		18,21,32,35,52,52L,56
	%GC (DEXA)	58		43,52,52L,56
	Pregas Cutâneas			18,54
Sessão de TS	PC	45,53,58		18,22,25,31,32,35,36,43,52,52L,56,57
	IMC	32,35		
	PC	32,35		22
Breaks no TS	IMC		35	32
	PC		32,35	22
Tela	IMC	13,28,38,45,47,49,52,52L		27,48
	%GC (DEXA)			27,43,52,52L
	Pregas Cutâneas	46		
	PC	28,31,38,45		25,43,47,52,52L
Televisão	IMC	14,28,33,35,47		20,27,45,48,51
	%GC (DEXA)	43,51		27
	Pregas Cutâneas	11,14,20		
Computador	PC	22,26,28,35,39,43,47,51		45
	RCE	26,48		
	IMC	19		21,27,33,47,48
Vídeo Game	%GC (DEXA)			27
	PC			22,29,47
	RCE			48

TS = Tempo Sedentário; IMC = Índice de Massa Corporal; %GC (DEXA) = Percentual de gordura corporal total avaliado por densitometria óssea; PC = Perímetro de Cintura; RCE = Relação Cintura/Estatura. <sup>52L</sup> = Referência 52 com a análise longitudinal.

Poucos estudos observaram associação do uso de VG e computador com o perfil lipídico, sendo que o maior tempo de uso dos equipamentos apontou níveis reduzidos de HDL.<sup>35,48</sup> Diferentemente, um estudo reportou associação positiva entre o uso combinado de computador+VG e níveis de HDL.<sup>39</sup> Níveis mais elevados de LDL,<sup>47</sup> TG<sup>29</sup> e CT/HDL<sup>24</sup> também foram observados com o aumento do tempo de uso de VG.

### Comportamento Sedentário e Níveis de Insulina e Glicose

Em relação aos níveis de insulina e glicose, os estudos não reportaram relação entre o tempo sedentário total e os níveis de insulina,<sup>35,36,40,43,52,53,56</sup> glicose<sup>25,31,35,36,40,43,50,52,53,56,58</sup> e resistência insulínica<sup>36,54,57,58</sup> (Tabela 2). Para cada um dos parâmetros (insulina,<sup>58</sup> glicose<sup>18</sup> e resistência insulínica<sup>12</sup>), apenas um estudo observou associação positiva com o tempo sedentário total. Em relação às características de acúmulo do tempo sedentário, um estudo randomizado demonstrou níveis mais baixos de insulina e glicose após um período de tempo sedentário com interrupções quando comparado a um mesmo período de tempo contínuo.<sup>60</sup>

Quando analisado o tipo de comportamento, adolescentes que excederam o tempo de tela em  $\geq 2$  horas/dia foram mais prováveis de apresentar valores mais elevados de insulina.<sup>16</sup> Além disso, maior exposição

**Tabela 2.** Comportamento sedentário associado ao perfil lipídico, insulina e glicose.

Comportamento Sedentário	Parâmetros Bioquímicos	Associação Positiva	Associação Negativa	Associação Ausente
TS	Colesterol Total			18,43,50,56
	HDL		40,53	18,25,31,35,36,43,50,52,52L,56,58
	LDL	53		18,43,50,52,52L,56,58
	Não-HDL			22,32
	CT/HDL			54,57
	VLDL			43
Sessão de TS	Triglicerídeos	18,43		25,31,35,36,40,50,52-54,56-58
	Insulina	58		35,36,40,43,52,52L,53,56
	Glicose	18		25,31,35,36,40,43,50,52,52L,53,56,58
	HOMA-IR	12		36,54,57,58
	Colesterol Total			50
	HDL		40	35,50
Breaks no TS	LDL			50
	Não-HDL			22,32
	Triglicerídeos			35,40,50
	Insulina			35,40
	Glicose			35,40,50
	HDL			35,59
Tela	LDL			59
	Não-HDL			22,32
	Triglicerídeos			35,59,60
	Insulina		60	35,59
	Glicose		60	35,59
	Colesterol Total			23,24,27,28,43,44,47,48,50
Computador	HDL		25,28,31	16,23,24,27,42-44,47,48,50,52,52L
	LDL	48,52L		16,23,24,27,28,43,44,47,50,52
	CT/HDL			24,38,46
	VLDL			43
	Triglicerídeos	52L		16,23-25,27,28,31,43,44,46-48,50,52
	Insulina	16		27,43,52,52L
Televisão	Glicose			16,25,27,31,43,48,50,52,52L
	HOMA-IR	16,23		46
	Colesterol Total			24,27,28,43,47,48
	HDL		28	11,24,27,35,39,43,47,48,51
	LDL	48		24,27,28,39,43,47
	Não-HDL	22		
Computador	CT/HDL			24,38
	VLDL			43
	Triglicerídeos	51		11,24,27,28,35,39,43,47,48
	Insulina			11,27,35,43
	Glicose	51		11,27,35,39,43,48
	Colesterol Total		27	19,24,29,47,48
Vídeo Game	HDL		48	24,27,29,47
	LDL		27	24,29,47,48
	Não-HDL			22
	CT/HDL			24,38
	Triglicerídeos			24,27,29,47,48
	Insulina			27,29
Vídeo Game	Glicose			27,29,48
	Colesterol Total			24,29,47
	HDL			24,29,47
	LDL	47		24,29
	CT/HDL	24		
	Triglicerídeos	29		24,47
Vídeo Game	Insulina			29
	Glicose			29

TS = Tempo Sedentário; HDL = Lipoproteínas de densidade alta; LDL = Lipoproteínas de densidade baixa; Não-HDL = Colesterol Total - HDL; CT/HDL = Relação Colesterol Total/HDL; VLDL = Lipoproteínas de densidade muito baixa; HOMA-IR = Índice de Resistência Insulínica. <sup>52L</sup> = Referência 52 com a análise longitudinal.

ao tempo de tela foi associada a elevada resistência insulínica.<sup>16,23</sup> No entanto, a maioria dos estudos não observou associação entre o tempo de tela e níveis de insulina, glicose e resistência insulínica.<sup>25,27,31,43,46,48,50,52</sup>

### Comportamento Sedentário e Pressão Arterial

As relações observadas entre comportamento sedentário e PA são apresentadas na Tabela 3. Apenas dois estudos observaram associação do tempo sedentário total com a pressão arterial sistólica (PAS), em que os adolescentes com maior tempo sedentário total apresentaram valores mais elevados de PAS,<sup>18,53</sup> divergindo da maioria dos estudos que reportaram ausência de associação.<sup>15,22,31,32,40,43,50,52,54,56-58</sup> As sessões prolongadas<sup>22,32,40,50</sup> e interrupções<sup>22,32</sup> no tempo sedentário também não foram associadas à PA.

No entanto, foram observadas associações com indicadores específicos do comportamento sedentário. Crianças e adolescentes com maior tempo de exposição às telas apresentaram valores mais elevados de PA.<sup>15,25,52,55</sup> Após acompanhamento de dois anos, foi observado que

crianças que mantiveram o tempo tela maior que 2 horas por dia apresentaram maior incidência de PA elevada.<sup>55</sup> Dentre os comportamentos de tela, o tempo de TV foi positivamente associado à PA,<sup>14,15,37,43,47,48</sup> indicando que o aumento do tempo gasto assistindo TV está relacionado ao aumento da PAS<sup>14,15,37,43,47,48</sup> e PAD<sup>14,15,37,48</sup> em crianças e adolescentes. E, assistir TV mais que duas horas por dia foi relacionado ao aumento da PA quando comparado ao tempo limitado em uma hora diária.<sup>37</sup> Outros dois estudos também reportaram que o uso de VG está positivamente associado à PA elevada em adolescentes.<sup>24,29</sup>

### Comportamento Sedentário e Combinação de Fatores de Risco

Conforme apresentado na Tabela 3, em relação ao tempo sedentário total, três estudos reportaram maior RC em adolescentes com tempo sedentário mais elevado.<sup>18,54,58</sup> Sobre as características de acúmulo do tempo sedentário, um estudo observou que o maior número de interrupções e de curtas sessões sedentárias foi associado à redução do RC em crianças e adolescentes.<sup>35</sup>

Em relação ao tipo de comportamento, alguns estudos observaram que o aumento do tempo de tela foi associado ao aumento do RC<sup>43</sup> e prevalência da síndrome metabólica.<sup>17,25</sup> Sobre o tempo de TV, maior exposição representou maior RC.<sup>22,35,37,43</sup> Maior tempo de uso de VG<sup>29,34</sup> também foi associado ao aumento do RC. E ainda, maior RC foi observado em crianças e adolescentes que despendem maior tempo combinando o uso de computador+VG<sup>35</sup> e TV+VG.<sup>19</sup>

### DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que o comportamento sedentário está associado a fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes. E, a associação parece ser mais frequente conforme o indicador do comportamento avaliado, bem como o fator de risco estudado. Tais observações têm sido viabilizadas pelo crescente aumento dos estudos ao longo dos últimos anos. Isso reflete o reconhecimento do comportamento sedentário relacionada à saúde como uma importante e necessária área de estudo.<sup>2</sup> No entanto, ainda são relativamente poucos os estudos envolvendo a população pediátrica quando comparados à frequência e volume dos estudos reportados com adultos.<sup>4</sup>

Além do tempo sedentário total, o tempo de tela e de TV foram os indicadores mais utilizados para determinação do comportamento sedentário. E, embora o uso de mídias eletrônicas possa ser uma popular e frequente atividade sedentária, a superposição dessas atividades cotidianas é uma realidade que torna o comportamento sedentário complexo, e aponta que o mesmo não pode ser limitado a um único componente.<sup>1</sup>

É importante considerar que o tempo de TV, computador, dentre outras atividades de tela, são indicadores do comportamento sedentário, determinantes de tal comportamento, e que têm sido estudados a partir de métodos subjetivos. Por outro lado, a avaliação do tempo sedentário total fornece uma medida global do comportamento, que pode ser realizada por meio de métodos objetivos e subjetivos, tais como, a acelerometria e diários de atividade, respectivamente. Assim, representam distintos indicadores do comportamento sedentário, em que ambas metodologias apresentam limitações.<sup>61</sup> A medida subjetiva apresenta o risco de vieses de resposta, memória e desejabilidade social característicos dos questionários de avaliação.<sup>62</sup> Em relação às medidas objetivas, os acelerômetros não são capazes de informar o contexto e tipo de atividades,<sup>61</sup> e o emprego de diferentes métodos de uso (definição de dias de uso, tempo de uso, dentre outros) podem dificultar a comparação dos resultados.<sup>63</sup> Neste sentido, as medidas fornecem importantes informações do comportamento sedentário e tem sido sugerida a adoção de ambas as abordagens sempre que possível.<sup>61</sup>

Utilizando os diferentes indicadores, diversos estudos demonstraram a associação entre atividades sedentárias e os fatores de risco

**Tabela 3.** Comportamento sedentário associado à pressão arterial e risco cardiovascular.

Comportamento Sedentário	PA e RC	Associação Positiva	Associação Negativa	Associação Ausente
TS	PAS	18,53		15,22,25,31,32,40,43,50,52,52L, 54,56-58
	PAD			15,18,25,31,32,40,43, 50,52,52L,56,58
	PAM			36
	RC	18,54,58		22,35,36,40,43,56,57
	SM			25,36
Sessão de TS	PAS			22,32,40,50
	PAD			32,40,50
	RC		35	22,40
Breaks no TS	PAS			22,32
	PAD			32
	RC		35	22
Tela	PAS	15,25,55		16,24,27,28,31,38,43,44,46, 48,50,52,52L
	PAD	52,55		15,16,24,25,27,28,31,38, 43,44,47,48,50,52L
	RC	43		27,30,46,47
	SM	17,25		48
Televisão	PAS	14,15,37,43,47,48		11,22,24,27,28,38,41,51
	PAD	14,15,37,48		11,24,27,28,38,41,43,47,51
	PAM			39
	RC	22,35,37,43,51		11,27,30,34,39,47
	SM			48
Computador	PAS			15,19,22,24,27,29,37,38,47,48
	PAD			15,19,24,27,29,37,38,47,48
	PAM			29
	RC			19,22,27,29,30,37,47
	SM			48
Video Game	PAS	24		29,37,47
	PAD	29		24,37,47
	PAM	29		
	RC	29,34		37,47

TS = Tempo Sedentário; PA = Pressão Arterial; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; PAM = Pressão Arterial Média; RC = Risco Cardiovascular; SM = Síndrome Metabólica. <sup>52</sup> = Referência 52 com a análise longitudinal.

cardiovascular em crianças e adolescentes, sinalizando o impacto deletério do comportamento sedentário à saúde. Em função da sustentada inatividade dos grandes grupos musculares das pernas e tronco, própria das atividades sedentárias, pode haver uma supressão da atividade da lipoproteína lipase,<sup>64</sup> além da alteração da resposta da miocina no músculo esquelético, promovendo uma disfunção endotelial no sistema cardiovascular pelo aumento das adipocinas pró-inflamatórias.<sup>65</sup> Consequentemente, tais alterações podem ser o início do processo patológico da aterosclerose e progressivamente o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.<sup>65</sup>

Na análise qualitativa dos estudos foi observado que o comportamento sedentário indicado principalmente pela maior exposição ao tempo de tela foi frequentemente associado a maiores índices de adiposidade,<sup>13,28,31,38,45-47,49,52</sup> elevação dos níveis de PA,<sup>15,25,52,55</sup> baixos valores de HDL,<sup>25,28,31</sup> níveis elevados de insulina plasmática<sup>16</sup> e resistência insulínica,<sup>16,23</sup> aumento da síndrome metabólica<sup>17,25</sup> e maior risco cardiovascular.<sup>43</sup> Quando analisado exclusivamente o tempo de TV como indicador do comportamento, também foi observado que o elevado tempo despendido assistindo TV foi associado a maior adiposidade corporal,<sup>11,14,20,22,26,28,33,35,39,43,47,48,51</sup> níveis elevados de PAS<sup>14,15,37,43,47,48</sup> e PAD,<sup>14,15,37,38</sup> reduzidos de HDL,<sup>28</sup> e maior RC.<sup>22,35,37,43,51</sup> Estes resultados sinalizam a importância de promover a redução do comportamento sedentário baseado na diminuição do tempo de tela e TV entre crianças e adolescentes. Tal estratégia torna-se potencial em função da crescente e elevada prevalência de tais atividades nesta população.<sup>7</sup> Além disso, é importante considerar que os indivíduos tendem a aumentar sua ingestão energética total, e de alimentos não saudáveis, quando expostos à TV, afetando o equilíbrio energético e potencializando os riscos à saúde.<sup>66</sup>

Considerando o comportamento sedentário e inatividade física como termos e comportamentos distintos, a quantificação e as recomendações também devem ser independentes.<sup>3</sup> Recomendações sobre o comportamento sedentário para a população pediátrica preconizam a redução do tempo de tela, especialmente o tempo de TV, que deve ser limitado em duas horas por dia.<sup>67</sup> Nos estudos que analisaram o tempo de tela de crianças e adolescentes de acordo com o cumprimento da recomendação (< 2 horas/dia), foi observado que exceder o tempo recomendado indicou maior adiposidade,<sup>38</sup> PA elevada<sup>37,55</sup>, aumento nos níveis de insulina,<sup>16</sup> aumento no HOMA-IR<sup>16</sup> e elevado risco cardiovascular.<sup>37</sup> Em crianças de 2 a 9 anos de idade, após acompanhamento de dois anos, foi observada uma maior incidência de PA elevada naquelas que mantiveram o tempo de tela > 2 horas/dia comparadas às que reduziram para ≤ 2 horas/dia.<sup>55</sup> Importante considerar que a recomendação de limitação do tempo de TV em duas horas, apesar dos resultados verificados, baseia-se num determinante único e exclusivo e não considera a complexidade e interações possíveis dos múltiplos determinantes do comportamento sedentário. Também ressalta-se que estudos mais recentes sugerem que a limitação do tempo de tela entre 1 e 1,5 horas por dia pode ser mais eficaz para evitar a obesidade.<sup>68</sup>

Embora as recomendações atuais também se estendam para a redução do tempo gasto em transportes sedentários e prolongado tempo sentado,<sup>5</sup> não existem ainda pontos de corte estabelecidos para a limitação do tempo sedentário total. No entanto, vários estudos avaliaram o tempo sedentário total ao longo de um dia e reportaram valores médios variando entre 241 a 549 minutos diários. E, embora menos evidentes nos estudos, os resultados apontaram que crianças e adolescentes com maior tempo sedentário apresentam maiores chances de sobrepeso/obesidade,<sup>36,45</sup> maiores níveis de PAS,<sup>18,53</sup> elevados níveis de insulina<sup>58</sup> e glicose,<sup>18</sup> resistência insulínica,<sup>12</sup> triglicérides<sup>18,43</sup> e LDL,<sup>53</sup> níveis reduzidos de HDL<sup>40,53</sup> e maior RC,<sup>18,54,58</sup> sugerindo o efeito deletério do elevado tempo sedentário total à saúde desde a infância. Em um estudo com dois anos de acompanhamento observou-se que a diminuição do tempo sedentário total foi

associada à redução da gordura corporal, perímetro de cintura, níveis de insulina e do risco cardiometabólico entre crianças.<sup>58</sup>

Em relação ao impacto que o comportamento sedentário pode gerar à saúde, além do tempo sedentário total e outras atividades correlatas, considerações também foram feitas em relação às características em que o tempo sedentário é acumulado.<sup>22,32,35,40,50,59,60</sup> Alguns estudos analisaram sessões de tempo sedentário através de determinada faixa de tempo sedentário contínuo, bem como, as interrupções no prolongado tempo sedentário. Sessões mais longas de tempo sedentário foram associadas ao sobrepeso<sup>32</sup> e níveis inferiores de HDL.<sup>40</sup> Diferentemente, curtas sessões de tempo sedentário atenuaram o RC.<sup>35</sup> E, a maior frequência de interrupções no tempo sedentário também foi associada ao baixo IMC,<sup>35</sup> redução dos níveis de insulina e glicose,<sup>60</sup> e baixo RC.<sup>35</sup>

Curtas sessões e interrupções no comportamento sedentário podem estar relacionadas à redução do risco cardiovascular, sugerindo que crianças e adolescentes que frequentemente interrompem o tempo sedentário possam estar em menor risco em relação aos que passam prolongado tempo sentado.<sup>32,35,40,60</sup> Em um estudo randomizado foram observadas menores concentrações de insulina e glicose sanguínea quando introduzidas interrupções de 3 minutos no tempo sentado a cada 30 minutos durante uma sessão de 3 horas sedentárias,<sup>60</sup> indicando um efeito na homeostase da glicose e menor secreção de insulina endógena. Estes resultados sugerem que o efeito metabólico agudo da interrupção do tempo sedentário pode ser uma potencial estratégia para a prevenção do risco cardiovascular, embora as consequências das características do acúmulo do comportamento sedentário ao longo prazo ainda não sejam bem estabelecidas.

Alguns estudos também consideraram as análises do comportamento sedentário em dias da semana separadamente dos dias do final de semana.<sup>16,17,26,31,32,34</sup> Alguns autores reportaram associação positiva do elevado tempo de tela e de VG nos finais de semana com os fatores de risco.<sup>17,34</sup> Considerando que as atividades sedentárias de crianças e adolescentes podem ser mais elevadas em determinados períodos do dia e da semana,<sup>69</sup> bem como, podem estar associadas a outros determinantes,<sup>70</sup> tais informações podem ser relevantes para compreensão e propostas de intervenções relacionadas à redução desse comportamento.

Conforme observado nos resultados desta revisão, o tempo sedentário total, tipo de atividade e características de acúmulo do tempo sedentário sugerem associação com a saúde cardiovascular. Porém, algumas limitações do estudo devem ser consideradas. Em função das diferentes características das pesquisas, participantes e medidas dos resultados, estabelecemos a síntese qualitativa, descrevendo os estudos e seus resultados, ao invés da realização de meta-análise. Além disso, o maior número de estudos de caráter transversal dificulta a inferência causal entre o comportamento sedentário e risco cardiovascular.

Outra observação importante é que os estudos, de um modo geral, verificaram a associação entre um indicador exclusivo do comportamento sedentário com os fatores de risco cardiovascular, sugerindo limitações aos achados de pesquisa. Considerando os vários componentes, a complexidade e as interações possíveis dos múltiplos determinantes do comportamento sedentário torna-se necessário o uso de metodologias capazes de avaliar e analisar o comportamento sedentário como um constructo. Recentemente, tais alternativas têm sido empregadas na avaliação do estilo de vida de adolescentes,<sup>71</sup> em que a abordagem com variável latente permite análise concomitantemente pela iteração de variáveis manifestas.

## CONCLUSÃO

Embora nem todos os estudos suportam esta relação, um crescente corpo de evidências sugere que o comportamento sedentário está associado a efeitos deletérios à saúde, representando um comportamento de

risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes. Foi observado que o elevado tempo sedentário, e principalmente, a maior exposição ao tempo de tela e TV, estão associados aos fatores de risco cardiovascular. Além disso, prolongadas sessões sedentárias e poucas interrupções no tempo sedentário parecem comprometer o perfil cardiometabólico. Assim, destaca-se a importância em diferenciar e considerar estes diversos indicadores e características de tal comportamento e suas relações com a saúde.

Compreender as relações complexas dos determinantes do comportamento sedentário com a saúde na população pediátrica é uma necessidade contemporânea extremamente importante, principalmente

por que tal comportamento iniciado na infância, tende, mais do que os hábitos de atividade física, a se estabilizarem para a vida adulta. Dessa forma, para que propostas de intervenções capazes de atenuar os efeitos deletérios à saúde desse comportamento possam ser elaboradas, novos estudos devem ser conduzidos para melhor compreensão das múltiplas e superpostas facetas do comportamento sedentário e suas relações com a saúde, favorecendo a elaboração de recomendações para essa população.

---

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

---

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. KLRC (0000-0002-9117-6129)\*: concepção do trabalho, aquisição, análise e interpretação dos dados, redação; PRSA (0000-0002-4327-9190)\*: análise e interpretação dos dados para o trabalho, revisão crítica do seu conteúdo intelectual; VPMN (0000-0002-2037-0573)\*: análise e interpretação dos dados para o trabalho, redação; SEP (0000-0003-0656-1485)\*: interpretação dos dados para o trabalho, revisão crítica de seu conteúdo intelectual; SCCF (0000-0001-7934-4558)\*: concepção do trabalho, revisão crítica de seu conteúdo intelectual. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito. \*ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

---

## REFERÊNCIAS

1. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F. The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci Rev*. 2008;36(4):173-8.
2. Spanier PA, Marshall SJ, Faulkner GE. Tackling the obesity pandemic: a call for sedentary behaviour research. *Can J Public Health*. 2006;97(3):255-7.
3. 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.
4. Ford ES, Caspersen CJ. Sedentary behaviour and cardiovascular disease: a review of prospective studies. *Int J Epidemiol*. 2012;41(5):1338-53.
5. Tremblay MS, LeBlanc AG, Janssen I, Kho ME, Hicks A, Murumets K, et al. Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011;36(1):59-64.
6. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, et al. Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care*. 2008;31(4):661-6.
7. 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.
8. Saunders TJ, Chaput JP, Tremblay MS. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth. *Can J Diabetes*. 2014;38(1):53-61.
9. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000100.
10. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(6):377-84.
11. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB, et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS Med*. 2006;3(12):e488.
12. Sardinha LB, Andersen LB, Anderssen SA, Quitério AL, Ornelas R, Froberg K, et al. Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9- to 10-year-old Portuguese children. *Diabetes Care*. 2008;31(3):569-75.
13. Torres MD, Tormo MA, Campillo C, Carmona MI, Torres M, Reymundo M, et al. Etiologic and cardiovascular risk factors in obese children from Extremadura in Spain. Their relationship with insulin resistance and plasma adipocytokine levels. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(9):923-9.
14. Wells JC, Hallal PC, Reichert FF, Menezes AM, Araujo CL, Victora CG. Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: evidence from an adolescent Brazilian birth cohort. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(7):1042-9.
15. Martínez-Gómez D, Tucker J, Heelan KA, Welk GJ, Eisenmann JC. Associations between sedentary behavior and blood pressure in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009;163(8):724-30.
16. Hardy LL, Denney-Wilson E, Thrift AP, Okely AD, Baur LA. Screen time and metabolic risk factors among adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010;164(7):643-9.
17. Kang HT, Lee HR, Shim JY, Shin YH, Park BJ, Lee YJ. Association between screen time and metabolic syndrome in children and adolescents in Korea: the 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;89(1):72-8.
18. Martínez-Gómez D, Eisenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Marcos A, Veiga OL. Sedentary behavior, adiposity and cardiovascular risk factors in adolescents. The AFINOS study. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(3):277-85.
19. McCrindle BW, Manhiot C, Millar K, Gibson D, Stearne K, Kilty H, et al. Population trends toward increasing cardiovascular risk factors in Canadian adolescents. *J Pediatr*. 2010;157(5):837-43.
20. Rivera IR, Silva MA, Silva RD, Oliveira BA, Carvalho AC. Physical inactivity, TV-watching hours and body composition in children and adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(2):159-65.
21. Alvarez Caro F, Diaz Martín JJ, Riaño Galán I, Peréz Solís D, Venta Obaya R, Malaga Guerrero S. Classic and emergent cardiovascular risk factors in schoolchildren in Asturias. *An Pediatr (Barc)*. 2011;74(6):388-95.
22. Carson V, Janssen I. Volume, patterns, and types of sedentary behavior and cardio-metabolic health in children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2011;11:274.
23. Danielsen YS, Juliusson PB, Nordhus IH, Kleiven M, Meltzer HM, Olsson SJ, et al. The relationship between life-style and cardio-metabolic risk indicators in children: the importance of screen time. *Acta Paediatr*. 2011;100(2):253-9.
24. Goldfield GS, Kenny GP, Hadjiyannakis S, Phillips P, Alberga AS, Saunders TJ, et al. Video game playing is independently associated with blood pressure and lipids in overweight and obese adolescents. *PLoS One*. 2011;6(11):e26643.
25. Hsu YW, Belcher BR, Ventura EE, Byrd-Williams CE, Weigensberg MJ, Davis JN, et al. Physical activity, sedentary behavior, and the metabolic syndrome in minority youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(12):2307-13.
26. Lehto R, Ray C, Lahti-Koski M, Roos E. Health behaviors, waist circumference and waist-to-height ratio in children. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(7):841-8.
27. Altenburg TM, Hofsteenge GH, Weijs PJ, Delemarre-van de Waal HA, Chinapaw MJ. Self-reported screen time and cardiometabolic risk in obese Dutch adolescents. *PLoS One*. 2012;7(12):e53333.
28. Byun W, Dowda M, Pate RR. Associations between screen-based sedentary behavior and cardiovascular disease risk factors in Korean youth. *J Korean Med Sci*. 2012;27(4):388-94.
29. Martínez-Gómez D, Gómez-Martínez S, Ruiz JR, Ortega FB, Marcos A, Veiga OL. Video game playing time and cardiometabolic risk in adolescents: the AFINOS study. *Med Clin (Barc)*. 2012;139(7):290-2.
30. Camhi SM, Wareing ME, Sisson SB, Hayman LL, Must A. Physical activity and screen time in metabolically healthy obese phenotypes in adolescents and adults. *J Obes*. 2013;2013:984613.
31. Chaput JP, Saunders TJ, Mathieu ME, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J, et al. Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2013;38(5):477-83.
32. Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Wong SL, Saunders TJ, Carson V, et al. The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. *BMC Public Health*. 2013;13:200.
33. Govindan M, Gurm R, Mohan S, Kline-Rogers E, Corriveau N, Goldberg C, et al. Gender differences in physiologic markers and health behaviors associated with childhood obesity. *Pediatrics*. 2013;132(3):468-74.
34. Rey-López JP, Bel-Serrat S, Santaliestra-Pasías A, de Moraes AC, Vicente-Rodríguez G, Ruiz JR, et al. Sedentary behaviour and clustered metabolic risk in adolescents: the HELENA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23(10):1017-24.
35. Saunders TJ, Tremblay MS, Mathieu ME, Henderson M, O'Loughlin J, Tremblay A, et al. Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. *PLoS One*. 2013;8(11):e79143.
36. Sisson SB, Shay CM, Camhi SM, Short KR, Whited T. Sitting and cardiometabolic risk factors in U.S. adolescents. *J Allied Health*. 2013;42(4):236-42.
37. Stamatakis E, Coombs N, Jago R, Gama A, Mourao I, Nogueira H, et al. Type-specific screen time associations with cardiovascular risk markers in children. *Am J Prev Med*. 2013;44(5):481-8.
38. Berentzen NE, Smit HA, van Rossem L, Gehring U, Kerkhof M, Postma DS, et al. Screen time, adiposity and cardiometabolic markers: mediation by physical activity, not snacking, among 11-year-old children. *Int J Obes (Lond)*. 2014;38(10):1317-23.
39. Chinapaw MJ, Altenburg TM, van Eijsden M, Gemke RJ, Vrijkotte TG. Screen time and cardiometabolic function in Dutch 5-6 year olds: cross-sectional analysis of the ABCD-study. *BMC Public Health*. 2014;14:933.
40. Cliff DP, Jones RA, Burrows TL, Morgan PJ, Collins CE, Baur LA, et al. Volumes and bouts of sedentary behavior and physical activity: associations with cardiometabolic health in obese children. *Obesity (Silver Spring)*. 2014;22(5):E112-8.
41. Crispim PA, Peixoto Mdo R, Veiga Jardim PC. Risk factors associated with high blood pressure in two- to five-year-old children. *Arq Bras Cardiol*. 2014;102(1):39-46.
42. Flynn SE, Gurm R, DuRussel-Weston J, Aaronson S, Gakenheimer L, Smolarski J, et al. High-density lipoprotein cholesterol levels in middle-school children: association with cardiovascular risk factors and lifestyle behaviors. *Pediatr Cardiol*. 2014;35(3):507-13.
43. Vaisto J, Eloranta AM, Viitasalo A, Tompuri T, Lintu N, Karjalainen P, et al. Physical activity and sedentary behaviour in relation to cardiometabolic risk in children: cross-sectional findings from the Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:55.
44. do Prado Junior PP, de Faria FR, de Faria ER, Franceschini Sdo C, Priore SE. Cardiovascular Risk and Associated Factors in Adolescents. *Nutr Hosp*. 2015;32(2):897-904.
45. Herman KM, Sabiston CM, Mathieu ME, Tremblay A, Paradis G. Correlates of sedentary behaviour in 8- to 10-year-old children at elevated risk for obesity. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2015;40(1):10-9.



46. Rendo-Urteaga T, de Moraes AC, Collese TS, Manios Y, Hagstromer M, Sjostrom M, et al. The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. *Int J Cardiol*. 2015;186:186-95.
47. Robinson S, Daly RM, Ridgers ND, Salmon J. Screen-Based Behaviors of Children and Cardiovascular Risk Factors. *J Pediatr*. 2015;167(6):1239-45.
48. Safiri S, Kelishadi R, Qorbani M, Abbasi-Ghah-Ramanloo A, Motlagh ME, Ardalan G, et al. Screen time and its relation to cardiometabolic risk among children and adolescents: The CASPIAN-III study. *Iranian Journal of Public Health*. 2015;44(1):35-44.
49. Vaccaro JA, Huffman FG. Cardiovascular Endurance, Body Mass Index, Physical Activity, Screen Time, and Carotenoid Intake of Children: NHANES National Youth Fitness Survey. *J Obes*. 2016;2016:4897092.
50. Batalau R, Cruz J, Gonçalves R, Santos M, Leal J, Palmeira A. Project PANK: Rationale, study protocol and baseline results of a multidisciplinary school based intervention in children with cardiovascular and metabolic risk factors. *Motriz: Rev Educ Fis*. 2017;23(2).
51. Katzmarzyk PT, Staiano AE. Relationship Between Meeting 24-Hour Movement Guidelines and Cardiometabolic Risk Factors in Children. *J Phys Act Health*. 2017;14(10):779-84.
52. Norman GJ, Carlson JA, Patrick K, Kolodziejczyk JK, Godino JG, Huang J, et al. Sedentary Behavior and Cardiometabolic Health Associations in Obese 11-13-Year Olds. *Child Obes*. 2017;13(5):425-32.
53. Hansen BH, Anderssen SA, Andersen LB, Hildebrand M, Kolle E, Steene-Johannessen J, et al. Cross-Sectional Associations of Reallocating Time Between Sedentary and Active Behaviours on Cardiometabolic Risk Factors in Young People: An International Children's Accelerometry Database (ICAD) Analysis. *Sports Med*. 2018;48(10):2401-12.
54. Cristi-Montero C, Chillón P, Labayen I, Casajus JA, Gonzalez-Gross M, Vanhelst J, et al. Cardiometabolic risk through an integrative classification combining physical activity and sedentary behavior in European adolescents: HELENA study. *J Sport Health Sci*. 2019;8(1):55-62.
55. de Moraes AC, Carvalho HB, Siani A, Barba G, Veidebaum T, Tornaritis M, et al. Incidence of high blood pressure in children - effects of physical activity and sedentary behaviors: the IDEFICS study: High blood pressure, lifestyle and children. *Int J Cardiol*. 2015;180:165-70.
56. Stamatakis E, Coombs N, Tilling K, Mattocks C, Cooper A, Hardy LL, et al. Sedentary time in late childhood and cardiometabolic risk in adolescence. *Pediatrics*. 2015;135(6):e1432-41.
57. Skrede T, Stavnsbo M, Aadland E, Aadland KN, Anderssen SA, Resaland GK, et al. Moderate-to-vigorous physical activity, but not sedentary time, predicts changes in cardiometabolic risk factors in 10-y-old children: the Active Smarter Kids Study. *Am J Clin Nutr*. 2017;105(6):1391-8.
58. Vaisto J, Haapala EA, Viitasalo A, Schnurr TM, Kilpelainen TO, Karjalainen P, et al. Longitudinal associations of physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk factors in children. *Scand J Med Sci Sports*. 2019;29(1):113-23.
59. Saunders TJ, Chaput JP, Goldfield GS, Colley RC, Kenny GP, Doucet E, et al. Prolonged sitting and markers of cardiometabolic disease risk in children and youth: a randomized crossover study. *Metabolism*. 2013;62(10):1423-8.
60. Belcher BR, Berrigan D, Papachristopoulou A, Brady SM, Bernstein SB, Brychta RJ, et al. Effects of Interrupting Children's Sedentary Behaviors With Activity on Metabolic Function: A Randomized Trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015;100(10):3735-43.
61. Lubans DR, Hesketh K, Cliff DP, Barnett LM, Salmon J, Dollman J, et al. A systematic review of the validity and reliability of sedentary behaviour measures used with children and adolescents. *Obes Rev*. 2011;12(10):781-99.
62. Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med*. 2003;37(3):197-206.
63. Cain KL, Sallis JF, Conway TL, Van Dyck D, Calhoun L. Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. *J Phys Act Health*. 2013;10(3):437-50.
64. 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.
65. Pedersen BK, Febbraio MA. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nat Rev Endocrinol*. 2012;8(8):457-65.
66. Chaput JP, Klingenberg L, Astrup A, Sjodin AM. Modern sedentary activities promote overconsumption of food in our current obesogenic environment. *Obes Rev*. 2011;12(5):e12-20.
67. Council On C, Media. Children, Adolescents, and the Media. *Pediatrics*. 2013;132(5):958-61.
68. Reid Chassiakos YL, Radesky J, Christakis D, Moreno MA, Cross C, Council On C, et al. Children and Adolescents and Digital Media. *Pediatrics*. 2016;138(5). pii:e20162593.
69. Caetano IT, Albuquerque MR, Nascimento FR, Mendes EL, Amorim PR. Análise do Comportamento Sedentário de Escolares por sexo, tipo de escola e turno escolar. *Rev Bras Ci e Mov*. 2016;24(1):16-26.
70. Felden EP, Filipin D, Barbosa DG, Andrade RD, Meyer C, Beltrame TS, et al. Adolescentes com sonolência diurna excessiva passam mais tempo em comportamento sedentário. *Rev Bras Med Esporte*. 2016;22(3):186-90.
71. Miranda VP, Dos Santos Amorim PR, Bastos RR, Souza VG, de Faria ER, do Carmo Castro Franceschini S, et al. Evaluation of lifestyle of female adolescents through latent class analysis approach. *BMC Public Health*. 2019;19(1):184.