

# Revisão Sistemática sobre Duração do Sono e Dislipidemia em Adolescentes: Avaliando Inconsistências

*A Systematic Review on Sleep Duration and Dyslipidemia in Adolescents: Understanding Inconsistencies*

Gabriela de Azevedo Abreu, Laura Augusta Barufaldi, Katia Vergetti Bloch, Moyses Szklo

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ – Brasil

## Introdução

Embora muitas questões sobre o papel do sono continuem sem resposta, sabe-se que o sono não é apenas uma função fisiológica, mas também desempenha um papel importante na promoção do crescimento, maturação e estado geral de saúde das crianças e adolescentes<sup>1</sup>, contribuindo significativamente para as funções cognitivas, emocionais e desempenho escolar<sup>2</sup>. Atualmente, há uma tendência entre a população jovem para ter horas de sono irregulares, com diferenças nos horários de dormir e despertar entre dias úteis e os fins de semana, especialmente à medida que ficam mais velhos<sup>2-4</sup>.

Há um interesse crescente sobre o impacto do sono e seus distúrbios na regulação de processos inflamatórios e de morbidades, particularmente no contexto de doenças metabólicas e cardiovasculares (DCV) e suas complicações<sup>1</sup>. Em crianças e adolescentes, estudos transversais<sup>5-7</sup> e prospectivos<sup>8,9</sup> têm mostrado uma associação entre sobrepeso ou obesidade e poucas horas de sono. Em adultos, há provas que apoiam essa associação, bem como correlações com a resistência à insulina, diabetes e doenças cardiovasculares<sup>10-15</sup>.

Poucas horas de sono também podem desempenhar um papel na etiologia de um fator de risco importante para DCV, a dislipidemia<sup>12,14,15</sup>. Fisiologicamente, a redução do sono está associada a alterações hormonais que podem promover o desenvolvimento de um perfil lipídico aterogênico, incluindo aumento dos níveis de cortisol e de grelina e redução de leptina, além de respostas simpátovagais<sup>16-18</sup>. A fim de obter mais informações sobre a relação entre alterações do metabolismo lipídico e duração do sono, especificamente em adolescentes, realizamos uma revisão sistemática da literatura.

## Métodos

Essa revisão sistemática foi baseada nas diretrizes *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses (PRISMA) statement*<sup>19</sup>.

## Palavras-chave

Sono; Dislipidemias; Adolescente; Revisão.

**Correspondência:** Gabriela de Azevedo Abreu •

Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Avenida Horácio Macedo, S/N – Cidade Universitária. CEP 21941-598, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Rio de Janeiro, RJ – Brasil  
E-mail: gabrinut@gmail.com  
Artigo recebido em 18/01/15; revisado em 29/06/15; aceito em 01/07/15.

DOI: 10.5935/abc.20150121

A pesquisa foi realizada nas bases de dados eletrônicas Medline via PubMed<sup>20</sup>, Lilacs<sup>21</sup>, Web of Science<sup>22</sup>, Scopus<sup>23</sup> e Adolec<sup>24</sup>.

A seleção dos descritores utilizados no processo de revisão foi feita através de consulta ao MeSH (*PubMed's Medical Subject Headings*). A pesquisa foi realizada em inglês, usando três blocos conceituais: o primeiro com termos relacionados ao sono (*sleep*); o segundo com termos relacionados à adolescência (*adoles\**, *teen\**, *student\**, *youth*, *young*); e o terceiro com termos relacionados a lipídios (*lipid\**, *lipemia\**, *cholesterol*, *HDL*, *LDL*, *triglyceride\**, *lipoprotein\**, *hypercholesterolemia\**, *hypercholesteremia\**, *dyslipidemia\**, *dyslipoproteinemia\**, *hyperlipidemia\**, *hyperlipemia\**, *“high density lipoprotein cholesterol”*, *“low density lipoprotein cholesterol”*). O operador booleano "OR" foi utilizado para a combinação dos descritores dentro de cada bloco e o operador booleano "AND" foi usado para combinar os blocos entre si. A truncagem dos termos foi aplicada quando necessário. Não foram utilizados limites de pesquisa para data, língua, desenho do estudo ou tamanho da amostra. A pesquisa foi feita em agosto de 2014, contemplando os artigos publicados até aquela data. A Tabela 1 apresenta a estratégia de busca utilizada em cada base de dados.

Os critérios para a inclusão de artigos na revisão sistemática foram os seguintes: (a) estudos em adolescentes com mais de 10 anos de idade; (b) estudos que avaliaram a relação entre a duração do sono em horas e quaisquer marcadores de lipídios; (c) artigo de pesquisa original. Foram excluídos artigos com avaliações de qualquer tipo de distúrbio de sono, estudos de revisão e estudos experimentais com animais. Foi decidido não incluir teses, dissertações e monografias. Avaliamos as referências bibliográficas de revisões, revisões sistemáticas e meta-análises encontradas nas bases de dados.

Os artigos foram selecionados por duas epidemiologistas (GAA e LAB), inicialmente com base na leitura do título, e em seguida foi feita a leitura dos resumos. A partir dos resumos selecionados, os artigos completos foram revisados. Em caso de desacordo quanto aos critérios de inclusão, o título e o resumo, ou o artigo completo, foram mantidos para uma avaliação posterior. Em caso de desacordo em relação aos critérios de inclusão, uma terceira pessoa foi consultada.

Os dados de artigos incluídos foram extraídos de forma independente, duplicados (GAA e LAB), utilizando um formulário padrão. Após a extração, os dados foram comparados e discutidos. Extraímos informações sobre autoria, data de publicação, local de estudo, estudo populacional, tipo de estudo, métodos de obtenção da duração do sono e avaliação de perfil lipídico, duração do sono em horas, marcadores de lipídios, medida de associação usada para avaliar a relação entre horas de sono e de perfil lipídico, e variáveis usadas para o ajuste de modelos de regressão.

**Tabela 1 – Estratégia de Pesquisa utilizada para cada base de dados**

Pubmed	(sleep*[Title/Abstract] AND (adoles* OR teen* OR student* OR youth OR young[Title/Abstract]) AND (lipid* OR lipemia* OR cholesterol OR HDL OR LDL OR VLDL OR triglyceride* OR lipoprotein* OR hypercholesterolemia* OR hypercholesteremia* OR dyslipidemia* OR dyslipoproteinemia* OR hyperlipidemia* OR hyperlipemia* OR "high density lipoprotein cholesterol" OR "low density lipoprotein cholesterol"[Title/Abstract]))
Lilacs	sleep\$ and (adoles\$ OR teen\$ OR student\$ OR youth OR young) and (lipid\$ OR lipemia\$ OR cholesterol OR HDL OR LDL OR VLDL OR triglyceride\$ OR lipoprotein\$ OR hypercholesterolemia\$ OR hypercholesteremia\$ OR dyslipidemia\$ OR dyslipoproteinemia\$ OR hyperlipidemia\$ OR hyperlipemia\$ OR "high density lipoprotein cholesterol" OR "low density lipoprotein cholesterol")
Adolec	sleep\$ [Words] and adoles\$ OR teen\$ OR student\$ OR youth OR young [Words] and lipid\$ OR lipemia\$ OR cholesterol OR HDL OR LDL OR VLDL OR triglyceride\$ OR lipoprotein\$ OR hypercholesterolemia\$ OR hypercholesteremia\$ OR dyslipidemia\$ OR dyslipoproteinemia\$ OR hyperlipidemia\$ OR hyperlipemia\$ OR "high density lipoprotein cholesterol" OR "low density lipoprotein cholesterol" [Words]
Web of Science	(Topic(sleep*) AND Topic(adoles* OR teen* OR student* OR youth OR young) AND Topic(lipid* OR lipemia* OR cholesterol OR hdl OR ldl OR vldl OR triglyceride* OR lipoprotein* OR hypercholesterolemia* OR hypercholesteremia* OR dyslipidemia* OR dyslipoproteinemia* OR hyperlipidemia* OR hyperlipemia* OR "high density lipoprotein cholesterol" OR "low density lipoprotein cholesterol"))
Scopus	(TITLE-ABS-KEY(sleep*) AND TITLE-ABS-KEY(adoles* OR teen* OR student* OR youth OR young) AND TITLE-ABS-KEY(lipid* OR lipemia* OR cholesterol OR HDL OR LDL OR VLDL OR triglyceride* OR lipoprotein* OR hypercholesterolemia* OR hypercholesteremia* OR dyslipidemia* OR dyslipoproteinemia* OR hyperlipidemia* OR hyperlipemia* OR "high density lipoprotein cholesterol" OR "low density lipoprotein cholesterol"))

Utilizamos uma adaptação do *Newcastle-Ottawa (NOS) Quality Assessment Scale for Case-Control and Cohort Studies*<sup>25</sup>, do Ottawa Hospital Research Institute, para avaliar a qualidade do estudo longitudinal incluído nessa revisão. Também utilizamos a mesma escala adaptada por Flynn e cols.<sup>26</sup> para avaliar a qualidade dos estudos transversais.

Devido à grande heterogeneidade metodológica entre os estudos observados, uma abordagem narrativa, para sintetizar os resultados dos estudos incluídos na presente revisão sistemática, foi considerada a melhor estratégia.

## Resultados

O fluxograma mostrando o processo de seleção é apresentado na Figura 1. No fim do processo de avaliação, dos 859 artigos escolhidos após a remoção dos duplicados, 25 s foram submetidos a uma avaliação mais completa. Sete artigos preencheram os critérios de inclusão ao final do processo.

A Tabela 2 apresenta as características relevantes dos estudos selecionados. Dos sete estudos incluídos, apenas um<sup>27</sup> é longitudinal. Os outros seis estudos são transversais. Cinco dos sete estudos<sup>27-31</sup> incluíram estudantes. Os tamanhos das amostras variaram consideravelmente, de 699 no estudo de Rey-López e cols.<sup>30</sup> a 14.267 adolescentes no estudo de Gangwisch e cols.<sup>27</sup>.

Todos os estudos usaram questionários para obter a duração do sono. A variável "duração do sono" foi usada como contínua em três estudos<sup>27,29,30</sup>; os outros estudos usaram diferentes categorias para classificar a duração do sono.

Para obter os perfis lipídicos, cinco estudos coletaram sangue venoso<sup>28,30,33</sup>, um coletou sangue capilar<sup>29</sup>, e outro utilizou informação auto-relatada<sup>27</sup>. Cinco estudos mediram o colesterol total<sup>28-32</sup> e colesterol HDL<sup>28-30,32,33</sup>, quatro mediram triglicérides<sup>28,30,31,33</sup>, e dois avaliaram o colesterol LDL<sup>28,31</sup>. Quase todos os estudos realizaram o controle por gênero<sup>27,28,30,33</sup> e idade<sup>27,28,30-33</sup>; a circunferência da cintura

foi ajustada em dois estudos<sup>28,29</sup>, a atividade física em quatro<sup>27,30,31,33</sup>, o estágio de Tanner em dois<sup>28,32</sup>, escolaridade materna em dois<sup>31,32</sup>, condição socioeconômica em dois<sup>30,31</sup>, índice de massa corporal (IMC) de um<sup>28</sup>, e ingestão calórica em um estudo<sup>33</sup>.

A avaliação da qualidade metodológica dos sete estudos incluídos é apresentada na Tabela 3. Apenas dois estudos transversais<sup>28,31</sup> obtiveram quatro pontos em seis na avaliação do risco de viés. O estudo longitudinal apresentou um risco de viés moderado<sup>27</sup>.

A Tabela 4 apresenta os principais resultados das associações encontradas e as variáveis de controle utilizadas em cada estudo. Considerando os sete estudos incluídos, somente três encontraram uma associação entre duração do sono e perfil lipídico<sup>27,28,33</sup>. Dois estudos mostraram que a duração mais curta do sono estava associada com um perfil lipídico pior (colesterol total e colesterol LDL)<sup>27,28</sup>, e os resultados de um terceiro estudo<sup>33</sup> mostraram que a duração prolongada do sono estava associada a níveis elevados de triglicérides. Os outros quatro estudos<sup>29-32</sup> não encontraram qualquer associação.

Em quatro estudos<sup>27,29,31,33</sup> a odds ratio foi relatada, enquanto que os outros estudos<sup>28,30,32</sup> mostraram os coeficientes  $\beta$  a partir da análise de regressão.

## Discussão

A presente revisão sistemática mostrou falta de evidências consistentes em relação à associação entre a duração do sono e o perfil lipídico em adolescentes. Foram encontrados poucos estudos e alguns apresentaram limitações metodológicas. Houve grande heterogeneidade na classificação e na forma de análise da duração do sono e dos marcadores do metabolismo lipídico, o que provavelmente contribuiu para a inconsistência dos resultados observados.

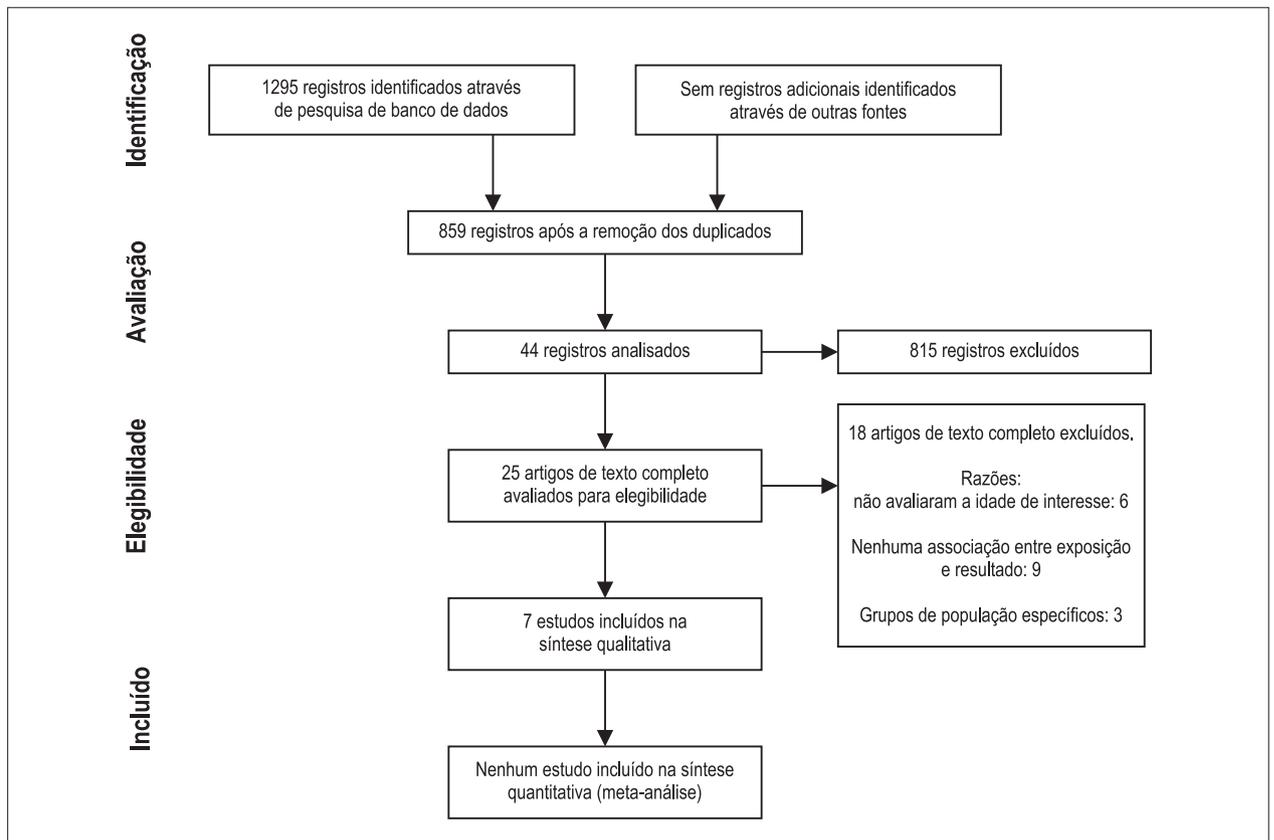


Figura 1 – Diagrama de Blocos da seleção de artigos.

No que diz respeito à heterogeneidade entre os estudos, essa revisão sistemática incluiu estudos que avaliaram o resultado utilizando diferentes métodos (auto-relato<sup>27</sup>, amostra de sangue capilar<sup>29</sup>, amostra de sangue venoso<sup>28,30-33</sup>) ou com diferentes intervalos de tempo entre a medida de exposição e o desfecho<sup>32</sup>.

Gangwisch e cols.<sup>27</sup> não excluíram adolescentes com dislipidemia basal, assim, a incidência de dislipidemia nos adolescentes não pôde ser determinada. Além disso, como o resultado estabelecido foi auto-relatado, e o diagnóstico de dislipidemia depende do acesso a cuidados médicos, um viés pode ter ocorrido se os adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos tiverem diferentes hábitos de sono.

Todos os estudos incluídos nessa revisão sistemática obtiveram informações sobre duração do sono com base em questionários, um método frequentemente utilizado em pesquisas do sono devido à sua fácil aplicação e baixo custo. No entanto, a validade das informações obtidas por meio de questionários é motivo de preocupação, especialmente quando as ferramentas não são submetidas a um processo de validação. Os adolescentes podem relatar somente as horas de sono e de despertar socialmente desejáveis<sup>34</sup>. Embora todos os estudos utilizem questionários, a avaliação da duração do sono também foi heterogênea: um estudo perguntou aos pais sobre a duração do sono dos adolescentes<sup>31</sup>, um segundo usou

categorias pré-definidas de tempo para dormir e acordar<sup>32</sup> e outros perguntaram sobre a duração do sono através de uma questão aberta<sup>27-30,33</sup>.

A actigrafia – baseada no monitoramento de atividades – foi estabelecida como um método válido e confiável para avaliar os padrões de sono-vigília em crianças, adolescentes e adultos<sup>35,36</sup>. Métodos objetivos para a quantificação da duração do sono em um estudo de base populacional são difíceis de executar, particularmente em estudos com amostras relativamente grandes. Kong e cols.<sup>28</sup> utilizaram actigrafia em apenas 7%, aproximadamente, de sua amostra de estudo (138 de 2.053), e demonstraram uma correlação razoável entre a actigrafia e os auto-relatos dos adolescentes (coeficiente de correlação intra-classe = 0,72, 95% IC: 0,61 -0,80).

Nos estudos incluídos nessa revisão, a duração do sono foi medida de duas maneiras diferentes, como variável contínua<sup>27,29,30</sup> ou variável categórica<sup>28,31-33</sup>. A falta de consenso sobre o melhor ponto de corte para definir a duração do sono curta faz com que seja difícil comparar os diferentes estudos, o que seria mais fácil caso a duração do sono fosse utilizada como uma variável contínua.

A presente revisão sistemática incluiu um estudo longitudinal com limitações importantes e os estudos transversais apresentaram associações em direções distintas. Não foi possível avaliar o viés de publicação, devido ao pequeno número de estudos identificados. Em resumo, ainda é incerto se existe

**Tabela 2 – Principais características dos estudos selecionados**

Referência/ País	Desenho do estudo/ Data de coleta	População do estudo	Idade	Método para obtenção da duração do sono	Classificação da Exposição (Duração do sono)	Método para avaliação do perfil lipídico	Resultado (alterações dos lipídios)
Gangwisch e cols. <sup>27</sup> , 2010/ Estados Unidos	Longitudinal  Onda I: 1994-95 Onda II: 1996 Onda III 2001-02	Estudantes, com representatividade nacional n = 14.257  48,7% Homens	11-21 anos meninos ≅ 15,8 anos de idade meninas ≅ 15,9 anos de idade	Questionário	Contínua	Questionário/ "Algum médico (entre a 1ª e 3ª onda) já falou que você tem colesterol alto?"	Variável dicotômica
Kong e cols. <sup>28</sup> , 2011/ Hong Kong	Transversal/ Fevereiro 2007 – Abril 2008	Estudantes n = 1.274	12-20 anos de idade†	Questionário <sup>7</sup>  Actigrafia em subgrupo (n = 138)	< 6,5h: 20% 6,5-8h: 40% > 8h: 20%	Coleta de sangue (CT, TG, HDL, colesterol LDL)  Comparação dos quintis extremos	Hipercolesterolemia  CT ≥ 5,2 mmol/L LDL ≥ 2,6 mmol/L HDL <1,0 mmol/L TG ≥ 1,7 mmol/L
Narang e cols. <sup>29</sup> , 2012/ Canadá	Transversal/ 2009-2010	Estudante n = 3.372  48,9% Homens	≅ 14,6 anos de idade†	Questionário <sup>37,38</sup>	Contínua  Quartis	Coleta de sangue capilar sem jejum (CT e colesterol HDL)	CT Limítrofe: 4,4-5,1 mmol/L: Alto: ≥ 5,2 mmol/L  Colesterol não-HDL <sup>§</sup> Limítrofe: > 3,10 a 3,75 mmol/L Alto: > 3,75 mmol/L
Azadbakht e cols. <sup>31</sup> , 2013/ Irã	Transversal Dados de CASPIAN III <sup>//</sup>	Estudantes n = 5.528	≅ 14,69 (2,45) anos de idade meninos  ≅ 14,7 (2,38) anos de idade meninas	Questionário	<5h 5 a 8h >8h	Coleta de sangue (CT, TG e LDL)	Níveis anormais de lipídios no soro foram definidos como CT, LDL-C e ou TG maior que o nível correspondente ao percentil 95 específico para idade e sexo <sup>39</sup>
Berentzen e cols. <sup>32</sup> , 2014/ Holanda	Transversal	População geral n = 1.481  49% Homens	Idade média na conclusão do questionário 11,4 (± 0,3) anos Idade média no momento do exame médico 12,7 (± 0,4) anos	Questionário	7,5–9,5 h 10–10,5 h (ref. cat.) 11–12,5 h	Coleta de sangue (CT e HDL colesterol)	Variável contínua (mM)
Rey-López e cols. <sup>30</sup> , 2014/ Grécia, Alemanha, Bélgica, França, Hungria, Itália, Suécia, Áustria, Espanha	Transversal/ 2006-2007	Estudantes n = 699  52% Homens	≅ 14,8 anos de idade	Questionário	Variável contínua	Coleta de sangue (TG, CT e HDL colesterol)	Variável contínua (mg/dL)
Lee e cols. <sup>33</sup> , 2014/ República da Coréia	Transversal/ 2007-2008	População geral n = 1.187  53% Homens	≅ 15 anos de idade	Questionário	≤ 5h 6-7h 8-9h (ref. cat.) ≥ 10h	Coleta de sangue (TG e HDL colesterol)	Variável contínua (mg/dL)

LDL: Lipoproteína de baixa densidade; HDL: Lipoproteína de alta densidade; CT: Colesterol total; TG: Triglicérides; IMC: Índice de massa corporal.

\* número de adolescentes avaliados; o número total de indivíduos avaliados no estudo é 2.053, incluindo crianças e adolescentes; † não fornece dados da média de idade ou distribuição por sexo apenas para o grupo de adolescentes; ‡ não fornece faixa etária;

§ colesterol não-HDL corresponde ao colesterol total menos o colesterol HDL; // CASPIAN III – Childhood and Adolescence Surveillance and Prevention of Adult Non-communicable disease.

Tabela 3 – Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos

Estudo	Kong e cols. <sup>28</sup> , 2011/ Hong Kong	Narang e cols. <sup>29</sup> , 2012/ Canadá	Azadbakht e cols. <sup>31</sup> , 2013/ Irã	Berentzen e cols. <sup>32</sup> , 2014/ Holanda	Rey-López e cols. <sup>30</sup> , 2014/ Grécia, Alemanha, Bélgica, França, Hungria, Itália, Suécia, Áustria, Espanha	Lee e cols. <sup>33</sup> , 2014/ República da Coreia	Gangwisch e cols. <sup>27</sup> , 2010/ Estados Unidos
Representatividade da amostra	0	0	1	0	0	1	0
Definição da condição apresentada	1	1	1	1	1	1	0
Avaliação da exposição	1	0	0	0	0	0	0
Avaliação do desfecho	2	1	2	2	2	2	0
Taxa de não-resposta	0	0	0	0	0	0	0
Representatividade da coorte exposta	0	0	0	0	0	0	1
Demonstração de que desfecho de interesse não estava presente no início do estudo	0	0	0	0	0	0	0
Comparabilidade das coortes	0	0	0	0	0	0	1
Avaliação de desfechos	0	0	0	0	0	0	0
O seguimento aconteceu por tempo suficiente para a ocorrência de desfechos	0	0	0	0	0	0	1
Adequação de seguimento de coortes	0	0	0	0	0	0	1
Total	4/6	2/6	4/6	3/6	3/6	3/6	4/9

*Estudos transversais (máximo de 6 pontos)*

*Representatividade da amostra: sim (1); nenhuma (0); não informado (0)*

*Definição da condição apresentada: classificação com base em dois ou mais marcadores lipídicos (1); em apenas um marcador lipídico (0)*

*Avaliação da exposição (duração do sono): combinação de questionário com outro método de avaliação (1); somente questionário (0)*

*Avaliação de Desfechos (perfil lipídico): sangue venoso (2); sangue capilar (1); auto-relatado (0)*

*Taxa de não-resposta: não respondentes descritos (1); não-descritos (0)*

*Estudos de coorte (máximo de 9 pontos)*

*Avaliação da exposição (duração do sono): combinação de questionário com outro método de avaliação (1); somente questionário (0)*

*Avaliação de Resultados (perfil lipídico): sangue venoso (2); sangue capilar (1); auto-relatado (0)*

*Representatividade da coorte exposta (representativa da média): tratado adequadamente (1); não tratado de forma adequada / não relatado (0)*

*Demonstração de que o desfecho de interesse não estava presente no início do estudo: tratado de forma adequada (1); não tratado de forma adequada / não relatado (0)*

*Comparabilidade das coortes na base do desenho ou análise: tratado adequadamente (1); não tratado de forma adequada / não relatado (0)*

*Avaliação de desfechos (avaliação cega independente ou relacionamento probabilístico): tratado adequadamente (1); não tratado de forma adequada / não relatado (0)*

*O seguimento ocorreu por tempo suficiente para a ocorrência do desfecho: tratado de forma adequada (1); não tratado de forma adequada / não relatado (0)*

*Adequação do seguimento de coortes (seguimento completo ou indivíduos perdidos durante o seguimento constituíram razão improvável para introdução de viés): tratado adequadamente (1); não tratado de forma adequada / não relatado (0)*

Tabela 4 – Principais resultados dos estudos incluídos

	Total	Homem	Mulher	Variáveis de Controle investigadas
<b>Colesterol total</b>				
Gangwisch e cols. <sup>27</sup> , 2010	OR (IC 95%) Por hora: 0,87 (0,79-0,96)	OR (IC 95%) Por hora: 0,91 (0,79-1,05)	OR (IC 95%) Por hora: 0,85 (0,75-0,96)	Idade/ Sexo/ Raça/ Grupo Étnico / Álcool/ fumo/ Atividade física/ Sedentarismo/ Estresse/ peso corporal
Kong e cols. <sup>28</sup> , 2011	$\beta^* = -0,160$ (p-valor = 0,023)	---	---	Idade/ sexo/ IMC/ circunferência da cintura/ estágios de Tanner (2-3 e 4-5)
Azadbakht e cols. <sup>31</sup> , 2013	---	OR (IC 95%) < 5h = 1 5-8h = 4,00 (0,54-29,94) > 8h = 5,63 (0,76-41,56)	OR (IC 95%) <5h = 1 5-8h = 1,07 (0,31-3,73) >8h = 1,14 (0,33-3,85)	Idade/ nível socioeconômico / escolaridade dos pais/ histórico familiar de doenças crônicas/ Sedentarismo/ IMC
Berentzen e cols. <sup>32</sup> , 2014	---	$\beta$ (IC 95%) 7,5-9,5 h = -0,15 (-0,35; 0,04) 10-10,5 h = 1 11-12,5 h = -0,06 (-0,17; 0,05)	$\beta$ (IC 95%) 7,5-9,5 h = -0,01 (-0,22; 0,21) 10-10,5 h = 1 11-12,5 h = -0,06 (-0,16; 0,05)	Idade no preenchimento do questionário / idade no exame médico / altura/ escolaridade da mãe/puberdade e tempo de tela
<b>Colesterol LDL</b>				
Kong e cols. <sup>28</sup> , 2011	$\beta^* = -0,122$ (p-valor = 0,042)	---	---	
Azadbakht e cols. <sup>31</sup> , 2013	---	OR (IC 95%) < 5h = 1 5-8h = 1,04 (0,30-3,61) > 8h = 0,97 (0,28-3,30)	OR (IC 95%) < 5h = 1 5-8h = 1,36 (0,26-5,05) > 8h = 0,76 (0,20-2,89)	
<b>Colesterol HDL</b>				
Kong e cols. <sup>28</sup> , 2011	$\beta^* = -0,056$ (p-valor = 0,061)	---	---	
Berentzen e cols. <sup>31</sup> , 2014	---	$\beta$ (IC 95%) 7,5-9,5 h = 0,03 (-0,07; 0,12) 10-10,5 h = 1 11-12,5 h = 0,02 (-0,04; 0,07)	$\beta$ (IC 95%) 7,5-9,5 h = 0,07 (-0,03; 0,17) 10-10,5 h = 1 11-12,5 h = < 0,01 (-0,05; 0,05)	
Lee e cols. <sup>33</sup> , 2014	OR (IC 95%) ≤ 5 h = 0,79 (0,40 - 1,53) 6-7 h = 0,86 (0,50 - 1,49) 8-9 h = 1 ≥ 10 h = 1,03 (0,44 - 2,40)	---	---	
<b>TG</b>				
Kong e cols. <sup>28</sup> , 2011	$\beta^* = 0,060$ (p = 0,115)	---	---	
Azadbakht e cols. <sup>31</sup> , 2013	---	OR (IC 95%) < 5h = 1 5-8h = 1,09 (0,41-2,92) > 8h = 1,16 (0,44-3,09)	OR (IC 95%) < 5h = 1 5-8h = 0,53 (0,22-1,30) > 8h = 0,53 (0,22-1,30)	
Rey-López e cols. <sup>30</sup> , 2014	$\beta$ (IC 95%) Dias de semana: 0,26 (-2,57; 3,09) Finais de semana: 0,69 (-1,50; 2,88)	---	---	Idade/ sexo/ nível socioeconômico/ Atividade física
Lee e cols. <sup>33</sup> , 2014	OR (IC 95%) ≤ 5 h = 1,05 (0,55-2,00) 6-7 h = 1,20 (0,79-1,83) 8-9 h = 1 ≥ 10 h = 2,17 (1,14-4,13)	---	---	Idade/ sexo/ renda familiar/ ingestão calórica/ atividade física

Continuação

Não-HDL†				
	OR (IC 95%) Por hora			
Narang e cols. <sup>29</sup> , 2012	1,03 (0,93-1,13) Primeiro quartil (referência) x último quartil 0,92 (0,70-1,22)	---	---	Circunferência da cintura/nutrição/ atividade física/sexo/Histórico familiar de doenças cardiovasculares prematuras em parentes de primeiro grau /escore de distúrbio do sono
CT/HDL-c				
	β (IC 95%) Dias de semana: Finais de semana:			
Rey-López e cols. <sup>30</sup> , 2014	-0,001 (-0,05; 0,05) 0,009 (-0,03; 0,05)	---	---	
		β(IC 95%)	β(IC 95%)	
Berentzen e cols. <sup>31</sup> , 2014	---	7,5–9,5 h = -0,22 (-0,51; 0,08) 10–10,5 h = 1 11–12,5 h = -0,14 (-0,31; 0,02)	7,5–9,5 h = -0,18 (-0,44; 0,08) 10–10,5 h = 1 11–12,5 h = -0,04 (-0,17; 0,09)	

OR: Odds ratio; IC: Intervalo de confiança; DP: Desvio padrão; LDL: Lipoproteína de baixa densidade; HDL: Lipoproteína de alta densidade; CT: Colesterol total; TG: Triglicérides; IMC: Índice de massa corporal; RP: Razão de prevalência.

\* β coeficiente de regressão do modelo de regressão múltipla para comparar os grupos com maior e menor (referência) quintil das variáveis lipídicas em relação à duração do sono (grupo com 20% dos indivíduos com menor duração do sono vs. grupo com 20% de indivíduos com duração do sono mais longa); † Colesterol não-HDL corresponde ao colesterol total menos o colesterol HDL.

uma associação entre a duração do sono e o perfil lipídico em adolescentes. A heterogeneidade na forma como as durações do sono foram classificadas e analisadas, bem como o uso de diferentes analitos dos perfis lipídicos, podem ter contribuído para a inconsistência dos resultados. Mais estudos devem ser realizados sobre essa questão para clarificar a natureza dessa associação e os mecanismos biológicos envolvidos. Esses estudos futuros devem ser longitudinais, usar a duração do sono como uma variável contínua e considerar o papel de potenciais fatores de confusão ou modificadores de efeito. Cuidados devem ser tomados para evitar o excesso de ajustes, incluindo variáveis que possam ser intermediárias na relação entre a duração do sono e dislipidemia, como o IMC e o consumo de alimentos.

Devido à sua forte associação com doença cardiovascular em adultos, é importante identificar e modificar fatores associados com o perfil lipídico<sup>15</sup> em adolescentes. Se a duração do sono curta é responsável por um perfil lipídico desfavorável, as intervenções que melhoram a qualidade e a duração do sono podem contribuir para diminuir o risco cardiovascular em longo prazo.

### Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) por fornecer

uma bolsa de doutorado para GAA (processo nº E26 / 100,332 / 2013). KVB (processo nº 303594 / 2009-8) e MS (processo nº 302.877 / 2009-6) foram parcialmente financiadas pelo CNPq.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa, Análise e interpretação dos dados e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Abreu GA, Barufaldi LA, Bloch KV, Szklo M; Obtenção de dados: Abreu GA, Barufaldi LA; Redação do manuscrito: Abreu GA.

### Potencial conflito de interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Gabriela de Azevedo Abreu pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

### Referências

1. Kim J, Hakim F, Kheirandish-Gozal L, Gozal D. Inflammatory pathways in children with insufficient or disordered sleep. *Respir Physiol Neurobiol*. 2011;178(3):465-74.
2. National Sleep Foundation. Adolescent sleep needs and patterns: research report. Washington, DC; 2000.
3. Dahl R, Carskadon M. Sleep and its disorders in adolescence. In: Ferber R, Kryger MH (eds.). *Principles and practices of sleep medicine in the child*. Philadelphia: Saunders; 1995. p. 19-27.
4. Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, Largo RH. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics*. 2003;111(2):302-7.
5. Gupta NK, Mueller WH, Chan W, Meiningner JC. Is obesity associated with poor sleep quality in adolescents? *Am J Hum Biol*. 2002;14(6):762-8.
6. Chaput JP, Brunet M, Tremblay A. Relationship between short sleeping hours and childhood overweight/obesity: results from the 'Quebec en Forme' Project. *Int J Obes*. 2006;30(7):1080-5.
7. Chen MY, Wang EK, Jeng YJ. Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors. *BMC Public Health*. 2006;6:59-66.
8. Agrav WS, Hammer LD, McNicholas F, Kraemer HC. Risk factors for childhood overweight: a prospective study from birth to 9.5 years. *J Pediatr*. 2004;145(1):20-5.
9. Reilly JJ, Armstrong J, Dorosty AR, Emmett PM, Ness A, Rogers I, et al. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 2005;330(7504):1357.
10. Van Cauter E, Holmback U, Knutson K, Leproult R, Miller A, Nedeltcheva A, et al. Impact of sleep and sleep loss on neuroendocrine and metabolic function. *Horm Res*. 2007;67 Suppl 1:2-9.
11. Taheri S. The link between short sleep duration and obesity: we should recommend more sleep to prevent obesity. *Arch Child*. 2006;91(11):881-4.
12. Bjorvatn B, Sagen IM, Oyane N, Waage S, Fetveit A, Pallesen S, et al. The association between sleep duration, body mass index and metabolic measures in the Hordaland Health Study. *J Sleep Res*. 2007;16(1):66-76.
13. Choi KM, Lee JS, Park HS, Baik SH, Choi DS, Kim SM. Relationship between sleep duration and the metabolic syndrome: Korean National Health and Nutrition Survey 2001. *Int J Obes*. 2008;32(7):1091-7.
14. Williams CJ, Hu FB, Patel SR, Mantzoros CS. Sleep duration and snoring in relation to biomarkers of cardiovascular disease risk among women with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(5):1233-40.
15. Kaneita Y, Uchiyama M, Yoshiike N, Ohida T. Associations of usual sleep duration with serum lipid and lipoprotein levels. *Sleep*. 2008;31(5):645-52.
16. Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *PLoS Med*. 2004;1(3):e62.
17. Spiegel K, Leproult R, L'hermite-Balériaux M, Copinschi G, Penev PD, Van Cauter E. Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89(11):5762-71.
18. Mullington JM, Chan JL, Van Dongen HP, Szuba MP, Samaras J, Price NJ, et al. Sleep loss reduces diurnal rhythm amplitude of leptin in healthy men. *J Neuroendocrinol*. 2003;15(9):851-4.
19. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med*. 2015;151(4):264-9.
20. U.S. National Library of Medicine. Home Pubmed. [Internet]. [Accessed in 2015 Jan 8]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
21. BIREME. Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Lilacs. [Internet]. [Acesso em 2015 Maio 10]. Disponível em: <http://www.lilacs.bvsalud.org>.
22. Thomson Reuters. Web of Science. [Internet]. [Accessed in 2015 Jun 12]. Available from: <http://www.apps.webofknowledge.ez67.periodicos.capes.gov.br/wos>.
23. ELSEVIER. Scopus. [Internet]. [Accessed in 2015 Jun 10]. Available from: <http://www.scopus.com.ez67.periodicos.capes.gov.br>
24. BIREME. Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Adolec. [Internet]. [Acesso em 2015 maio 10]. Disponível em <http://www.adolec.org.br>
25. Wells G, Shea B, O'Connell D, Peterson J, Welch V, Losos M, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses: Ottawa Hospital Research Institute. [Accessed in 2010 Jun 20]. Available from: [http://www.ohri.ca/programs/clinical\\_epidemiology/oxford.asp](http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp).
26. Flynn D, Knoedler MA, Hess EP, Murad MH, Erwin PJ, Montori VM, et al. Engaging patients in health care decisions in the emergency department through shared decision-making: a systematic review. *Acad Emerg Med*. 2015;19(8):959-67.
27. Gangwisch JE, Malaspina D, Babiss LA, Opler MG, Posner K, Shen S, et al. Short sleep duration as a risk factor for hypercholesterolemia: analyses of the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Sleep*. 2010;33(7):956-61.
28. Kong AP, Wing YK, Choi KC, Li AM, Ko GT, Ma RC, et al. Associations of sleep duration with obesity and serum lipid profile in children and adolescents. *Sleep Med*. 2011;12(7):659-65.
29. Narang I, Manlhiot C, Davies-Shaw J, Gibson D, Chahal N, Stearne K, et al. Sleep disturbance and cardiovascular risk in adolescents. *CMAJ*. 2012;184(17):E913-20.
30. Rey-Lopez JP, de Carvalho HB, de Moraes AC, Ruiz JR, Sjostrom M, Marcos A, et al. Sleep time and cardiovascular risk factors in adolescents: The HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Sleep Med*. 2014;15(1):104-10.
31. Azadbakht L, Kelishadi R, Khodarahmi M, Qorbani M, Heshmat R, Motlagh ME, et al. The association of sleep duration and cardiometabolic risk factors in a national sample of children and adolescents: The CASPIAN III Study. *Nutrition*. 2013;29(9):1133-41.
32. Berentzen NE, Smit HA, Bekkers MB, Brunekreef B, Koppelman GH, De Jongste JC, et al. Time in bed, sleep quality and associations with cardiometabolic markers in children: the Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy birth cohort study. *J Sleep Res*. 2014;23(1):3-12.
33. Lee JA, Park HS. Relation between sleep duration, overweight, and metabolic syndrome in Korean adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014;24(1):65-71.
34. Wolfson AR, Carskadon MA, Acebo C, Seifer R, Fallone G, Labyak SE, et al. Evidence for the validity of a sleep habits survey for adolescents. *Sleep*. 2003;26(2):213-6.
35. Sadeh A, Sharkey KM, Carskadon MA. Activity-based sleep-wake identification: an empirical test of methodological issues. *Sleep*. 1994;17(3):201-7.
36. Acebo C, Sadeh A, Seifer R, Tzischinsky O, Wolfson AR, Hafer A, et al. Estimating sleep patterns with activity monitoring in children and adolescents: how many nights are necessary for reliable measures? *Sleep*. 1999;22(1):95-103.
37. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28(2):193-213.
38. Perry CL, Sellers DE, Johnson C, Pedersen S, Bachman KJ, Parcel GS, et al. The Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health (CATCH): intervention, implementation, and feasibility for elementary schools in the United States. *Health Educ Behav*. 1997;24(6):716-35.
39. Lipid Research Clinics. Population studies data book. Volume 1. NIH Publication No.80-1527. Washington, DC; US Department of Health and Human Services; 1980.