

 Laís Carvalho de Oliveira¹

 Maria Aparecida Zanetti Passos²

 Eliana Pereira Vellozo³

 Marcus Vinicius Lucio dos Santos Quaresma¹

 Aline de Piano Ganen¹

¹Centro Universitário São Camilo, Curso de Nutrição. São Paulo, SP, Brasil.

² Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência. São Paulo, SP, Brasil.

³ Universidade Federal de São Paulo. Departamento de Pediatria, Medicina do Adolescente. São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência

Aline Piano de Piano Ganen
aline.depiano@gmail.com

Artigo oriundo de dissertação intitulada "Associação Entre o Padrão de Sono e Marcadores de Risco Cardiometabólicos de Adolescentes", tendo como autora Laís Carvalho de Oliveira, vinculada ao Centro Universitário São Camilo, no ano de 2019.

Associação entre o padrão de sono e marcadores de risco cardiometabólicos de adolescentes

Adolescents sleep pattern association with cardiometabolic risk markers

Resumo

Introdução: O sono é uma função cerebral importante, e seu padrão sofre importantes mudanças desde a infância até a adolescência, assinalado por um atraso progressivo na fase de sono no início da puberdade. A privação de sono compromete cognição, vigilância e memória, distúrbios do humor e implicações metabólicas. **Objetivo:** Investigar a associação entre o padrão de sono, estado nutricional e risco cardiometabólico em adolescentes. **Método:** Tratou-se de pesquisa transversal, com 339 adolescentes matriculados nas escolas públicas de um município da Grande São Paulo, com idade entre 12 e 15 anos. Medidas antropométricas como peso, altura, circunferência de cintura e pescoço e maturação sexual foram aferidas. Utilizou-se a escala de sonolência diurna, bem como os questionários de cronotipo de Munique e *jet lag* social. **Resultados:** A pontuação na Escala de sonolência diurna pediátrica (ESDP) em meninas e meninos foi de 16,06 e 13,81, respectivamente. Segundo a classificação das horas de sono, não houve diferença no índice de massa corporal, circunferência de cintura e de pescoço. Verificaram-se mais horas de sono durante final de semana, independentemente do estado nutricional. A análise de regressão apontou que o sexo masculino e atividade física foram fatores protetores da sonolência diurna, já quanto maior a idade, cronotipo e *jet lag* social maior foi a sonolência diurna. O sexo masculino, pós-púbere, elevada circunferência de pescoço, excesso de peso e maior pontuação da ESDP associaram-se positivamente ao risco cardiovascular, já o *jet lag* social desempenhou fator protetor a esse risco. **Conclusão:** O sono insuficiente em adolescentes gerou sonolência diurna e *jet lag* social, enquanto este último exerceu efeito protetor para doenças cardiometabólicas

Palavras-chave: Adolescente. Doenças Cardiovasculares. Sono.

Abstract

Introduction: Sleep is an important brain function, and its pattern undergoes important changes from childhood to adolescence, marked by a progressive delay in the sleep phase at the beginning of puberty. Sleep deprivation hampers cognition, alertness and memory, mood disorders and metabolic implications. **Objective:** To investigate the association between sleep patterns, nutritional status and cardiometabolic risk in adolescents. **Method:** This was a cross-sectional study involving 339 adolescents from the municipal schools in a municipality of the Greater São Paulo, aged between 12 and 15 years. Anthropometric measurements such as weight, height, waist and neck circumference and sexual maturation were measured. The daytime sleepiness scale

was used, as well as the Munich chronotype and social jetlag questionnaires. **Results:** The score on the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) in girls and boys was 16.06 and 13.81, respectively. According to the classification of hours of sleep, there was no difference in body mass index, waist and neck circumference. More hours of sleep were observed during weekends, regardless of nutritional status. The regression analysis showed that male gender and physical activity were protective factors against daytime sleepiness; in contrast, the older the age, the chronotype and social jetlag, the greater the daytime sleepiness. Male gender, post-pubertal, high neck circumference, overweight and higher PDSS score were positively associated with cardiovascular risk, whereas the social jetlag played a protective factor against this risk. **Conclusion:** Insufficient sleep in adolescents generated daytime sleepiness and social jetlag. The latter had a protective effect against cardiometabolic diseases.

Keywords: Adolescent. Cardiovascular Diseases. Sleep

INTRODUÇÃO

Na adolescência, a qualidade do sono é fundamental para a saúde, desenvolvimento e o desempenho escolar.¹ A recomendação de sono para indivíduos com idade entre 5 a 12 anos, é 9-11 h e de 8,5-9,5h por dia para adolescentes com 13 anos em diante em diante.² Estudos longitudinais sobre a necessidade de sono durante a puberdade demonstraram que a maioria dos adolescentes precisa de aproximadamente 9h de sono, sendo que alguns destes, de acordo com seu cronotipo,³ necessitam, ainda, dormir ao longo do dia.^{4,5}

Contudo, a exposição exacerbada a estímulos luminosos (televisão, celular e videogames), em especial no período noturno, juntamente com a iniciação precoce do horário escolar, aumenta a sensação de sono e cansaço ao longo do dia.⁶ De 9% a 42% dos adolescentes em todo o mundo apresentam sonolência excessiva diurna.⁷ Além disso, outros fatores ambientais aumentam o tempo em vigília, incluindo: menor influência dos pais a despeito do horário de dormir, aumento do número de trabalhos escolares que devem ser realizados em casa e outras atividades extracurriculares como esporte, grupos musicais, clubes e outras atividades.⁷

Nesse sentido, a adolescência tem sido associada a alterações na organização do sono-vigília. Diversos estudos mostraram que adolescentes tendem a ir para a cama mais tarde nos finais de semana em comparação à semana (dias escolares) e, geralmente, esse tempo é de em média 1-2h, em especial em adolescentes mais velhos em comparação aos mais jovens.⁸

Carskadon et al.⁹ mostraram que a maturação sexual foi associada à preferência do período noturno, e Crowley et al.¹⁰ evidenciaram que a amplitude de secreção de melatonina é inferior nessa população. Finalmente, Campbell et al.¹¹ verificaram que adolescentes têm menor qualidade do sono e passam menos tempo nas fases mais profundas do sono. Nesse contexto, estudos anteriores reforçam que o tempo e a qualidade do sono são determinantes à saúde.¹²

A restrição no tempo total de sono e a piora na qualidade do sono afeta diretamente o metabolismo da glicose e lipídico. Donga et al.¹³ verificaram que apenas uma noite de restrição de sono impacta de forma determinante na regulação glicêmica. Dados prévios já demonstraram que a crônica restrição parcial de sono (<8h/noite) diminui a sensibilidade à insulina em adolescentes.¹⁴ Além disso, embora não seja consensual, alguns estudos sugerem que a falta de sono afeta negativamente perfil lipídico.^{15,16}

Ainda, acredita-se que a piora de sono, por diferentes mecanismos, promova aumento da ingestão alimentar,¹⁷ colaborando para o aumento da ingestão de energia, balanço energético positivo e acréscimo de tecido adiposo, cuja característica inflamatória é amplamente evidenciada pela literatura.¹⁸

Finalmente, entre as funções importantes do sono, destaca-se seu papel no sistema cardiovascular, haja vista que a restrição de sono afeta negativamente parâmetros cardiovasculares.^{19,20} Ademais, a relação entre sono e alterações cardiovasculares é atribuída, ao menos em parte, às mudanças hemodinâmicas encontradas durante o período de sono em contraste com as observadas durante a vigília.^{21,22} Assim, acredita-se que a restrição de sono seja capaz de modificar o controle hemodinâmico e a regulação cardiovascular autônoma em indivíduos saudáveis, juntamente com o aumento da resposta inflamatória e alterações na função endotelial.^{23,24}

Nesse contexto, acredita-se que alguns fatores de estilo de vida se associam à saúde cardiometabólica ao longo da vida, dentre estes, o sono,²⁵ alimentação²⁶ e nível de atividade física.²⁷

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar a associação entre o padrão de sono, estado nutricional, fatores relacionados ao estilo de vida e risco cardiometabólico em adolescentes matriculados nas escolas públicas de um município da Grande São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

População de Estudo

Foram distribuídos 1.500 Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os pais ou responsáveis de adolescentes matriculados na rede de ensino pública de um município da Grande São Paulo seguindo os preceitos éticos, de acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS.²⁸ A partir do censo escolar fornecido pela Secretaria de Educação local, efetuou-se a divisão do município em quatro áreas de estudo. Com o auxílio da técnica de amostragem aleatória simples, foi feito um sorteio para estabelecer quais unidades participantes do estudo. Todas as instituições atendem à população de baixa renda. Unidades escolares foram sorteadas para participar da pesquisa.

Todos os alunos que apresentaram o TCLE devidamente assinado, bem como Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), foram selecionados, compondo 339 adolescentes de ambos os sexos, com idade entre 12 anos aos 15 anos, 11 meses e 29 dias, foram selecionados para compor a presente pesquisa ou o estudo.

Os critérios de inclusão foram: ter idade entre 12 a 15 anos, estar inserido no sistema regular de ensino municipal e concordar em participar do estudo. E os de não inclusão foram: estar grávida, ter idade <12 e >15, ser portador de distúrbios psiquiátricos ou de deficiência mental, ter estado ou estar em tratamento para transtornos do sono.

Avaliação das medidas antropométricas e exame físico

Para caracterizar o estado nutricional da população em estudo, foram coletadas medidas de massa corporal (peso) em quilogramas (kg) por meio de balança digital eletrônica, marca Seca®, com capacidade para 150 kg e precisão de 100g, devidamente calibrada. A estatura foi medida em centímetros (cm) com estadiômetro portátil, marca Seca®, contendo escala milimetrada, com precisão de 1mm.

Os dados de estatura e massa corporal foram utilizados para o cálculo de índice de massa corporal (IMC). Para interpretação dos resultados, utilizados como referência, a proposta pela Organização Mundial da Saúde considerou os seguintes z-escores de IMC para idade.²⁹ Aferiu-se a circunferência de cintura pela medida do ponto médio entre o último arco costal e a crista íliaca, uso da fita métrica inextensível da marca Seca. Utilizaram-se os pontos de corte de Jolliffe & Jansen,³⁰ segundo quadro abaixo.

Quadro 1. Pontos de corte de acordo com os percentis segundo faixa etária e sexo.

Idade (anos)	Meninos Brancos	Meninas Brancas	Meninos Negros	Meninas Negras
	IDF* (P 83)	IDF* (P 50)	IDF* (P 83)	IDF* (P 50)
12	73,1	71,5	66,8	74,6
13	74,2	78,0	72,6	75,6
14	76,1	74,8	75,0	80,0
15	77,2	77,6	76,5	82,7

*IDF = *International Diabetes Federation*

A circunferência de pescoço foi aferida na altura média do pescoço, com o indivíduo em pé e a cabeça em plano horizontal de Frankfurt,³¹ com uso da fita métrica inextensível da marca Seca.³² Utilizaram-se os pontos de corte de Ferreti, em que meninos com valores > 31,25cm e < 32,65cm e meninas >34,25cm e < 37,95 cm foram classificados como sobrepeso, e > 32,65cm para meninos e > 37,95cm para meninas, como obesidade.³³

O método de autoavaliação foi usado para avaliar o estágio de maturação sexual, por meio de fotografias e descrição escrita dos cinco estágios de desenvolvimento de mamas para meninas (M1-M5) e gônadas para meninos (G1-G5), e pelos púbicos (quantidade, distribuição e características) em ambos os sexos, de acordo com Marshall & Tanner³⁴ e validados para o nosso meio por Matsudo & Matsudo.³⁵ Solicitou-se que fosse escolhida a fotografia que mais acuradamente reflete seu próprio estágio de desenvolvimento. A avaliação se deu separadamente dos dois componentes do estadiamento, para que o crescimento das mamas nas meninas pelo excesso de peso não mascarasse a maturação sexual, e os pelos púbicos, já que estes sofrem influência étnicas e de distúrbios hormonais.

Análise do Padrão e Eficiência do Sono

A escala de sonolência diurna pediátrica (ESDP), *Pediatric Daytime Sleepiness Scale* (PDSS), foi utilizada para avaliar hábitos diurnos e de sono.³⁶ O PDSS é um questionário de oito itens desenvolvido para medir a sonolência excessiva em populações mais jovens em idade escolar, validado e traduzido para o português.³⁷

O questionário de cronotipo de Munique foi utilizado para avaliar o padrão, hábitos e horas de sono. É composto de perguntas relativas a cronotipo, latência do sono noturno (tempo estimado que o adolescente levou para adormecer), o meio utilizado para despertar (espontaneamente, com despertador ou alguém chamando), tempo total na cama, eficiência do sono (tempo total de sono sobre o tempo total na cama), tanto para dias de escola e dias de finais de semana. O cronotipo é obtido pelo ponto médio do sono nos dias de finais de semana (MSF).^{38,39} O MSF então é corrigido no débito do sono nos dias de escola, originando o MSFsc. A classificação do cronotipo do adolescente é baseada no MSFsc, de acordo com a classificação na população pertencente.^{38,39}

Os indivíduos foram classificados conforme recomendação do tempo de duração do sono da *National Sleep Foundation*,⁴⁰ segundo faixa etária e classificados em “recomendado”, “apropriado” e “inapropriado”, sendo:

- Recomendado: período em que os especialistas julgam que seja correto para a promoção do bem-estar e saúde (6-13 anos: 9-11 h; 14-17 anos: 8-10h);
- Adequado: são as horas que podem ser aceitáveis para alguns indivíduos (como os curtos e longos dormidores) (6-13 anos: 7-8 e 12 h; 14-17 anos: 7 e 11h);
- Inadequado: horas inadequadas de sono não são condizentes com o bem-estar e saúde dos indivíduos (6-13 anos: <7 e >12h; 14-17 anos: <7 e >11h);

Análise Estatística

O tamanho amostral foi calculado considerando-se os seguintes critérios: tamanho do efeito de 0,05 e nível de confiança de 95%, a prevalência de 30% de sobrepeso ou obesidade entre adolescentes. Além disso, consideraram-se a natureza dos dados e a previsão de análise estatística por meio do teste *t*, ANOVA e

regressão linear múltipla (com 6 parâmetros). Calculou-se para o presente estudo uma amostra de 262 estudantes.

Para descrição da amostra, utilizou-se descritiva absoluta e relativa para variáveis qualitativas segundo sexo. Variáveis quantitativas foram avaliadas por meio gráfico e teste de Shapiro Wilk para verificar tendência à normalidade, sendo os dados apresentados em média e desvio padrão. Utilizou-se o teste *t* de Student para comparação entre os sexos, bem como para comparação da duração do sono em dias escolares e dias livres. Análise de variância (ANOVA *one way*) com *post hoc* de Fisher comparou os grupos na classificação da duração de sono e de acordo com estado nutricional e classificação de circunferência de cintura e pescoço. Os fatores associados à pontuação da ESDP, bem como ao risco cardiovascular, foram feitos por meio de regressão linear, em modelos simples e múltiplo. Todas as análises foram procedidas utilizando o *software* estatístico Stata, versão 15.1. Foram considerados intervalo de confiança de 95% e valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 339 adolescentes, entre 12 e 15 anos, sendo que 52,2% eram do sexo masculino, a maioria pós-púbere. A prevalência de obesidade foi maior entre o sexo feminino, no entanto a circunferência de cintura apresentou maior valor médio para o sexo masculino (meninos: 71,44cm \pm 10,7 e meninas: 67,33 \pm 10,4, $p < 0,001$), relação similar observada para circunferência de pescoço (dados não reportados em tabela).

Considerando as características de sono dos participantes do estudo, a pontuação média da escala de sonolência diurna pediátrica foi de 16,06 entre o sexo feminino e 13,81 entre o masculino ($p < 0,001$). A pontuação geral média para avaliação de cronotipo corrigido foi de 3,54 (dp1,99), e para *jet lag* social foi de 2,31 (dp 2,50), sem distinção entre os sexos. Os adolescentes do sexo masculino expõem-se em média 180 minutos por semana à luz solar, cerca de 40 minutos mais que as adolescentes do sexo feminino ($p = 0,008$) (dados não reportados em tabela).

De acordo com a classificação das horas de sono pelos critérios estabelecidos pela *National Sleep Foundation*,⁴⁰ não houve diferença no IMC, circunferência de cintura e de pescoço entre os grupos. Entretanto, observou-se que indivíduos que dormiram conforme a recomendação durante a semana e fim de semana apresentaram menor escore na escala de sonolência diurna. Durante a semana, o tempo de sono foi menor em relação ao fim de semana (tabela 1).

Tabela 1. Medidas antropométricas e variáveis de avaliação de sono, de acordo com a classificação da duração de sono de adolescentes de escolas públicas. Município da Grande São Paulo-SP, 2018.

Variáveis	Classificação duração de sono		
	Inadequado (Média \pm DP)	Recomendado (Média \pm DP)	Apropriado (Média \pm DP)
IMC (kg/m ²)	21,2 \pm 4,5	20,6 \pm 5,1	20,6 \pm 3,9
Circunferência de cintura (cm)	69,7 \pm 10,9	70,3 \pm 12,6	68,9 \pm 9,8
Circunferência de pescoço (cm)	30,8 \pm 4,2	31,55 \pm 2,8	30,7 \pm 3,9
Tempo de sono durante semana (min)	374,8 \pm 94,1 ^a	548,8 \pm 42,6 ^b	454,9 \pm 33,1 ^c
Tempo de sono em dias livres (min)	513,1 \pm 138,2 ^d	574,7 \pm 122,7 ^e	541,3 \pm 142,6 ^d
Escore da Escala de Sonolência Diurna	15,4 \pm 5,3 ^a	13,5 \pm 5,0 ^b	14,8 \pm 5,4 ^{a,b}

ANOVA com *post hoc* de Fisher ($p < 0,05$).

Observação: letras diferentes indicam diferença estatística entre os grupos.

Ao se avaliar o grupo classificado como horas de sono recomendadas, observou-se que este apresentou valores significativamente maiores no tempo de sono em dias de semana, quando comparado aos demais grupos. Entretanto, no que se refere ao tempo de sono nos dias livres, tal diferença ocorreu apenas entre o grupo recomendado e inadequado tempo de sono.

De acordo com resultados obtidos na tabela 2, em que se comparou a duração do sono em dias de semana e dias livres de acordo com o estado nutricional, não houve diferença na duração média do sono em relação ao estado nutricional, ainda que se ressalte a maior duração média para adolescentes eutróficos e sem risco cardiometabólico, de acordo com a circunferência de cintura. No entanto, quando verificada a diferença entre o sono médio em dias de semana e dias livres, houve diferença estatística em todas as comparações, indicando serem mais as horas de sono no final de semana, independentemente do estado nutricional dos indivíduos, exceto entre aqueles classificados como risco cardiometabólico, segundo os pontos de corte de circunferência de cintura.

Tabela 2. Comparação da duração do sono em dias de semana e dias livres, de acordo com estado nutricional e classificação de circunferência de cintura e pescoço de adolescentes. Município da Grande São Paulo-SP, 2018.

	Dias de Semana			Dias Livres			(p valor)*
	Média	DP	p**	Média	DP	p**	
Média em horas	7,06	1,63		8,88	2,52		<0.001
Classificação IMC							
Eutrófico	7,16	1,65	0,126	8,91	2,54	0,854	<0.001
Sobrepeso	6,68	1,53		8,72	2,5		<0.001
Obesidade	7,05	1,58		8,97	2,51		<0.001
Classificação CC							
Adequado	7,09	1,58	0,224	9,02	2,46	0,053	0,003
Com risco	6,78	1,7		8,25	2,84		0,646
Classificação CP							
Eutrófico	7,14	1,53	0,279	8,96	2,32	0,518	<0.001
Sobrepeso	6,7	1,79		8,46	3,07		<0.001
Obesidade	6,98	1,44		8,97	2,23		<0.001

Legenda: IMC= índice de massa corporal; CC = circunferência de cintura; CP= circunferência de pescoço.

*Teste *t* de Student pareado, por grupo (dias da semana x dias livres).

**Análise de variâncias (ANOVA).

Os modelos de regressão linear simples e múltipla criados para identificar os fatores associados à pontuação na Escala de Sono Diurna Pediátrica em adolescentes incluíram como variáveis: sexo, idade, estado nutricional, classificação da circunferência de cintura e pescoço, práticas de atividade física semanal, exposição à luz solar, duração do sono em dias escolares e dias livres, cronotipo corrigido, *jet lag* social e risco para doença cardiovascular. Pode-se verificar que a idade e o sexo mostraram ter associação positiva com a pontuação média da Escala de Sono Diurna Pediátrica em ambos os modelos. Neste sentido, ser do sexo masculino representou redução de 2,25 pontos na escala, bem como a cada uma hora de sono em dias escolares reduziu em 0,62 ponto. Em contrapartida, um ano a mais representava aumento na pontuação média de 0,41 e 0,63 pontos, considerando modelo simples e múltiplo, respectivamente.

Quanto maior o nível de atividade física, menor a pontuação na escala em ambos os modelos. Indivíduos com maior pontuação no cronotipo de Munique (tercil 3) apresentaram 2,45 pontos a mais na escala – em modelo ajustado. Aspecto similar foi observado no *jet lag* social, sendo que o aumento de um ponto na escala do *jet lag* social indicou aumento de 0,54 ponto na ESDP (tabela 3).

Tabela 3. Fatores associados à pontuação da Escala de Sonolência Diurna Pediátrica em adolescentes. Município da Grande São Paulo-SP, 2018

	Modelo Simples		Modelo Múltiplo	
	Coefficiente	IC95%	Coefficiente	IC95%
Sexo				
Feminino	Ref		Ref	
Masculino	-2,25*	-3.35;-1.16	-2,25*	-3.37;-1.14
Idade	0,41*	-0.21;1.02	0,63*	0.03;1.23
Estado nutricional				
Eutrófico	Ref			
Sobrepeso	0,82	-0.68;2.31		
Obesidade	-1,11	-2.94;0.73		
Classificação CC				
Abaixo	Ref		Ref	
Acima	-0,42	-2.05;1.21	-1,06	-2.62;0.49
Prática de atividade física semanal (dias x semana)	-0,64*	-0.96;-0.31	-0,46	-0.79;-0.13
Exposição à luz solar	-0,002	-0.006;0.002		
Duração do sono em dias escolares (horas)	-0,62*	-0.96;-0.29		
Duração do sono em dias livres (horas)	-0,11	-0.33;0.11		
Cronotipo corrigido				
Tercil 1	Ref		Ref	
Tercil 2	1,36	0.00;2.73	0,96	-0.33;2.26
Tercil 3	1,61*	0.25;2.97	2,45*	1.13;3.77
<i>Jet Lag</i> social	0,47	0.25;0.69	0,54*	0.32;0.76
Risco para doença cardiovascular	-0,91	-2.06;0.25		

Poder explicativo do modelo múltiplo: R2 0.169

* diferença estatística

Adotou-se modelo de regressão simples e múltipla para verificar os fatores associados ao risco de desenvolvimento de doença cardiovascular em adolescentes, e compuseram estes modelos as seguintes variáveis: sexo, idade, cor da pele, maturação sexual, circunferência de pescoço, IMC, escore da escala de sonolência diurna pediátrica, cronotipo corrigido, *jet lag* social, classificação de sono durante a semana e finais de semana e exposição solar.

Em modelos não ajustados, verificamos que meninos apresentaram probabilidade quatro vezes maior de estar no grupo de risco para desenvolvimento de DCV, quando comparados com as meninas. Identificou-se que adolescentes com maior estadiamento puberal (pós-púberes) apresentaram 61% de risco cardiovascular, quando comparados aos adolescentes com menor maturação sexual (púberes).

A circunferência de pescoço apresentou efeito dose-resposta, ou seja, quanto maior o valor, destacado em tercis, maior o risco de desenvolvimento de DCV. De maneira similar, indivíduos classificados com excesso de peso apresentaram oito vezes a chance de estar no grupo de risco, quando comparados com eutróficos (8.32 95%IC [4,86 - 14,25]).

Tabela 4. Modelo de regressão logística não ajustado e ajustado para verificar fatores associados ao risco para desenvolvimento de doença cardiovascular em adolescentes. Município da Grande São Paulo-SP, 2018

	Não Ajustado		Ajustado		
	OR	IC95%	OR	IC95%	
Sexo					
Feminino	Ref		Ref		
Masculino	4.02*	2.49;6.47	7.68*	2.74;	21,51
Idade	1,18	0.93;1.50			
Cor da pele					
Branca	Ref				
Parda	1,26	0.71;2.25			
Preta	1,35	0.50;3.62			
Maturação sexual					
Pelos					
Púbere	Ref				
Pós púbere	0,85	0.53;1.37			
Órgãos					
Púbere	Ref				
Pós púbere	0.61*	0.39;0.96			
Estado nutricional					
Circunferência de pescoço					
Tercil 1	Ref		Ref		
Tercil 2	11.08*	4.85;25.33	5.87*	2.35;	14,67
Tercil 3	44.53*	19.40;102.20	19.99*	7.42;	53,88
IMC					
Eutrofia	Ref		Ref		
Excesso de peso	8.32*	4.86;14.25	19.59*	6.82;	56,25
Escore Escala de Sonolência Diurna Pediátrica					
Tercil 1	Ref		Ref		
Tercil 2	1,51	0.90;2.51	2.71*	1.26;	5,85
Tercil 3	0,6	0.34;1.06	0,97	0.40;	2,36
Cronotipo corrigido					
Tercil 1	Ref		Ref		
Tercil 2	0,77	0.45;1.32	0,61	0.27;	1,36
Tercil 3	0,89	0.52;1.53	0,76	0.34;	1,72
Jet Lag social					
Tercil 1	Ref		Ref		
Tercil 2	0,7	0.41;1.21	0.35*	0.15;	0,84
Tercil 3	0,78	0.46;1.34	0.39*	0.17;	0,89
Sono durante a semana					
Adequado	0,95	0.46;1.94			
Inadequado	1,13	0.59;2.16			
Recomendado	Ref				
Sono durante finais de semana					
Adequado	1,17	0.69;1.99			
Inadequado	1,23	0.72;2.12			
Recomendado	Ref				
Duração do sono durante a semana	1,05	0.91;1.20			
Duração do sono durante finais de semana	0,95	0.87;1.04			
Exposição à luz solar					
<15min/dia	0,84	0.53;1.31			
≥15min/dias	Ref				

*p valor <0.05

Características de sono não estiveram associadas ao risco de desenvolvimento de DCV em adolescentes em modelo não ajustado. No entanto, adicionadas no modelo ajustado, o segundo tercil da ESDP indicou aumento no risco de DCV, quando comparados indivíduos com pontuação menor (primeiro tercil – 2.71 95%IC [1.26 – 5.85]). Por outro lado, o *jet lag* social mostrou-se como fator protetor, sendo que indivíduos com maior pontuação (segundo e terceiro tercis) apresentaram menor risco para DCV (segundo tercil – 0.35 95%IC [0,15; 0,84]) e 61% (terceiro tercil – 0.39 95%IC [0,17; 0,89]). Acrescido das características de sono, o modelo final também indicou que excesso de peso (19.59 95% IC [6.82 – 56.25]), maiores valores para circunferência de pescoço (segundo tercil – 5.87 95%IC [2.35 – 14.67]) e (terceiro tercil – 19.99 95%IC [7.42 – 53.88]) e ser do sexo masculino (7.68 95%IC [2.74 – 21.51]) foram fatores associados ao risco de desenvolvimento de DCV, tendo seus parâmetros e intervalo de confiança ajustados para atividade física e cronotipo.

DISCUSSÃO

No presente estudo, diversos fatores se associam positivamente com o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. O excesso de peso, ser do sexo masculino, a sonolência diurna e a circunferência do pescoço foram as variáveis independentes que mais se associaram no modelo proposto. Em contrapartida, o *jet lag* social foi a variável com maior potencial protetor para risco cardiometabólico, podendo este achado ser atribuído a um possível mecanismo compensatório, observado no denominado “sono de recuperação”.

O *jet lag* social é resultado da discrepância entre o relógio circadiano e social, fortemente influenciado também pelo cronotipo. Este pode ser considerado como um indicativo da pressão sobre a fase do sono a que o indivíduo é exposto quando esse período é diferente do seu horário de sono endógeno, sendo uma analogia com o *jet lag* vivenciado em viagens transmeridionais.⁴¹ Desta forma, ele é dado pela diferença entre o período médio do sono de dias livres e de dias de atividades escolares.⁴¹

Dados do estudo mostraram que indivíduos que dormiram horas adequadas de sono segundo a classificação da NSF tiveram menor pontuação no questionário de sonolência diurna. Além disso, quanto menor o tempo de sono, maior a pontuação no questionário de sonolência diurna. A sonolência excessiva diurna tem sido considerada um fator de risco para DCV, sobretudo pela redução do nível de atividade física e aumento do consumo de alimentos com alta densidade energética para manutenção do estado de vigília.^{42,43} Ainda, outros estudos sugerem ser um fator de risco independente para o aumento da mortalidade por DCV.^{44,45}

O presente estudo revelou que não apenas a curta duração do sono nos dias de escola, mas também o maior *jet lag* social foram identificados como fatores associados à sonolência diurna, após ajuste para idade e sexo.

Não foi observada diferença estatística entre as horas de sono durante a semana de acordo com o estado nutricional e circunferência de cintura, embora tenha-se notado uma tendência não estatística de maior tempo de sono entre eutróficos e sem risco cardiometabólico. Encontra-se na literatura uma associação entre horas inadequadas de sono e risco para obesidade e risco cardiovascular.²² Moore et al.⁴ revelaram que a exposição a curtas horas de sono crônica, e não em exposições únicas, é um importante fator de risco, assim como o aumento do IMC na adolescência e idade adulta. Em nosso estudo, entretanto, provavelmente não encontramos diferença estatística, pois tivemos um n amostral de obesidade muito reduzido, e não controlamos a cronicidade da privação de horas de sono, uma vez que avaliamos apenas o perfil de sono desses indivíduos.

As horas de sono durante a semana foram menores quando comparadas ao fim de semana, independentemente do estado nutricional. Atualmente observa-se este fenômeno do *jet lag* social, sobretudo entre os jovens. Estudos mostram um impacto negativo na saúde mental e física, e o *jet lag* social tem sido associado com a perturbação de processos fisiológicos, como o maior nível de adiposidade, frequência cardíaca, pressão sanguínea, aumento do índice de massa corporal e níveis elevados de cortisol em indivíduos saudáveis.^{46,47}

A associação entre idade e maior pontuação na escala de sonolência diurna encontrada neste estudo mostra que há aumento na sonolência diurna em adolescentes mais velhos. Alguns estudos clássicos da literatura apontam que isto não ocorre exclusivamente pelo débito de sono ao longo da semana, pois adolescentes mais velhos, quando comparados aos mais novos, mesmo com sono adequado, parecem ser mais sonolentos, o que diminui a qualidade, duração e satisfação com o sono nos dias da semana.^{48,49}

Um questionário de sono foi aplicado em 930 estudantes na China, que exibiram redução progressiva da duração de sono com a elevação da idade.⁵⁰ Apesar de haver diminuição das horas de sono com o aumento da idade, não há redução na necessidade de sono proporcionalmente. O atraso no início do sono pode indicar esse problema, tendo em vista que será um fator que determinará o encurtamento do tempo total de sono, afetando seu papel restaurador.

Em nossos achados, verificamos que a prática de exercício físico exerceu efeito protetor na sonolência diurna, sugerindo que quanto maior o nível de atividade física, menor a sonolência diurna. O avanço tecnológico tem sido alvo de discussão em diferentes esferas da sociedade e da saúde. A redução do nível de atividade física e o aumento do tempo despendido em mídias sociais e em jogos eletrônicos podem colaborar para pioras no estado de saúde. Ainda, alguns autores sugerem que o exercício físico parece minimizar possíveis danos causados pela restrição de sono. Embora os mecanismos subjacentes para a associação entre os pontos médios do sono inadequado e maiores proporções entre cintura e altura sejam incertos, os pontos médios posteriores de sono foram associados com menos dias de atividade física por semana em adolescentes.⁵¹ No presente estudo, a menor prática de atividade física e menor exposição à luz solar associou-se à maior pontuação na escala de sonolência diurna pediátrica. Assim, no presente estudo, fica evidente que o nível de atividade física parece ser fator determinante para a melhora da sonolência excessiva diurna e a redução do risco cardiovascular nessa população.

A partir da análise de 36 artigos, Cain & Gradisar⁴⁵ verificaram relação inversa entre tempo em computadores, televisão, celulares e tempo e qualidade do sono. Esse quadro pode ser atribuído, também, à exposição da luz noturna e redução da liberação de melatonina, hormônio fundamental para a sincronização do sono. As mesmas conclusões sobre os efeitos negativos da mídia no sono também foram apontadas por Van den Bulck,⁵² Rideout et al.⁵³ e Weaver et al.,⁵⁴ mostrando que nos Estados Unidos, 74% dos adolescentes entre 15 e 17 anos tinham acesso à internet em casa, com 31% obtendo acesso em seus quartos. Em outro estudo, os pesquisadores avaliaram 3.011 crianças, com idade entre 6-16 anos, e apontaram que a curta duração do sono foi associada a ter uma televisão no quarto, gastar mais de dois dias assistindo televisão ou sentar-se na frente de um computador e sentimentos de estar cansado na escola.⁵⁵

Ao analisar os fatores associados ao risco para desenvolvimento de doença cardiovascular em adolescentes, notou-se que o sexo masculino e pós-púbere foram mais propensos ao risco cardiovascular, podendo este achado ser atribuído às diferenças hormonais, as quais desempenham importante papel no controle metabólico, como visto em outros estudos.^{7,56}

O segundo tercil da escala de sonolência foi associado ao aumento do risco cardiovascular. A duração e a qualidade do sono podem desequilibrar o eixo hormonal, diminuindo a secreção de leptina, que age na inibição da fome e na estimulação do gasto energético, e o aumento da grelina, que estimula a fome e a produção de gordura, sustentando a relação entre má qualidade de sono e obesidade.⁵⁷⁻⁵⁹

Nossos resultados também podem fundamentar-se na heterogeneidade desse grupo, uma vez que a amostra consistiu em maior percentual de participantes eutróficos. Além disso, outro fator limitante do estudo refere-se aos dados de sono não terem sido obtidos pelo uso de actígrafo, e sim por métodos indiretos, ou seja, dados foram autorrelatados, por meio de questionários validados. Apesar dos fatores limitantes, este estudo apresenta dados relevantes, pois evidencia a influência de variáveis antropométricas, desenvolvimento puberal, marcadores de risco cardiometabólico, exposição solar, nível de atividade física, cronotipo e *jet lag* social na qualidade do sono de adolescentes. Desta forma, oferece subsídios para compreender a interação complexa e multifatorial de aspectos comportamentais, biológicos e fisiológicos na qualidade do sono, para que sejam adotadas orientações e estratégias de melhoria na qualidade de vida, higiene do sono de crianças e adolescentes, favorecendo seu desenvolvimento adequado.

Concluiu-se que o sono insuficiente, observado entre adolescentes, resultou em sonolência diurna e *jet lag* social. A idade, o *jet lag* social e o cronotipo foram associados positivamente à maior pontuação na escala de sonolência diurna pediátrica, enquanto a atividade física e o sexo masculino tiveram associação inversa. O excesso de peso, elevada circunferência de pescoço e a sonolência diurna foram associados a uma maior probabilidade de risco cardiometabólico. O *jet lag* social, no entanto, teve efeito protetor para este risco, achado que pode ser atribuído a um possível mecanismo compensatório, observado no chamado "sono de recuperação". Evidencia-se a necessidade de futuros estudos longitudinais na população infanto-juvenil, para melhor compreensão dos efeitos crônicos do fenômeno denominado *jet lag* social.

REFERÊNCIAS

1. Perkinson-Gloor N, Lemola S, Grob A. Sleep duration, positive attitude toward life, and academic achievement: the role of daytime tiredness, behavioral persistence, and school start times. *J Adolesc.* 2013;36(2):311-8. DOI:10.1016/j.adolescence.2012.11.008.
2. Teufel JA, Brown AL, Birch DA. Sleep among early adolescent students. *Am J Health Stud* 2007;22:10-7.
3. Owens JA, Dearth-Wesley T, Lewin D, Gioia G, Whitaker RC. Self-Regulation and Sleep Duration, Sleepiness, and Chronotype in Adolescents. *Pediatrics.* 2016Dec;138(6). pii: e20161406. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1406>.
4. Moore M, Kirchner HL, Drotar D, Johnson N, Rosen C, Redline S. Correlates of adolescent sleep time and variability in sleep time: The role of individual and health related characteristics. *Sleep Med* 2011;12:239-45. DOI:10.1016/j.sleep.2010.07.020.
5. Foerster M, Henneke A, Chetty-Mhlanga S, Rösli M. Impact of Adolescents' Screen Time and Nocturnal Mobile Phone-Related Awakenings on Sleep and General Health Symptoms: A Prospective Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019; 12;16(3):pii:E518. DOI: 10.3390/ijerph16030518.
6. Hysing M, Pallesen S, Stormark KM, et al Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study *BMJ Open* 2015;5:e006748. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006748
7. Crowley SJ, Acebo C, Carskadon MA. Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. *Sleep Med.* 2007;8:602-12. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2006.12.002>.
8. Carskadon MA. Patterns of sleep and sleepiness in adolescents. *Pediatrician* 1990;17(1):5-12.
9. Carskadon MA, Vieira C, Acebo C. Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep* 1993;16:258-62. <https://doi.org/10.1093/sleep/16.3.258>.
10. Crowley SJ, Acebo C, Carskadon MA. Human puberty: salivary melatonin profiles in constant conditions. *Dev Psychobiol.* 2012;54(4):468-73. DOI:10.1002/dev.20605.
11. Campbell IG, Grimm KJ, de Bie E, Feinberg I. Sex, puberty, and the timing of sleep EEG measured adolescent brain maturation. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012;109(15):5740-3. DOI: 10.1073/pnas.1120860109.

12. Bin YS. Is Sleep Quality More Important Than Sleep Duration for Public Health? *Sleep*. 2016;39(9):1629-1630. DOI: 10.5665/sleep.6078.
13. Donga E, van Dijk M, van Dijk JG, Biermasz NR, Lammers GJ, van Kralingen KW, et al. A single night of partial sleep deprivation induces insulin resistance in multiple metabolic pathways in healthy subjects. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(6):2963-8. DOI: 10.1210/jc.2009-2430.
14. De Bernardi Rodrigues AM, da Silva Cde C, Vasques AC, et al. Association of Sleep Deprivation With Reduction in Insulin Sensitivity as Assessed by the Hyperglycemic Clamp Technique in Adolescents. *JAMA Pediatr*. 2016;170(5):487-494. DOI:10.1001/jamapediatrics.2015.4365.
15. Kruisbrink M, Robertson W, Ji C, Miller MA, Geleijnse JM, Cappuccio FP. Association of sleep duration and quality with blood lipids: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *BMJ Open*. 2017;147(12):e018585. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-018585. Review.
16. Lin PMD, Chang KT, Lin YA, Tzeng IS, Chuang HH, Chen JY. Association between self-reported sleep duration and serum lipid profile in a middle-aged and elderly population in Taiwan: a community-based, cross-sectional study. *BMJ Open*. 2017;7(10):e015964. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-015964.
17. Gissoni NB, dos Santos Quaresma MVL. Short sleep duration and food intake: an overview and analysis of the influence of the homeostatic and hedonic system. *Nutrire*. 2020;45:8. <https://doi.org/10.1186/s41110-019-0111-8>.
18. Vachharajani V, Granger DN. Adipose tissue: a motor for the inflammation associated with obesity. *IUBMB Life*. 2009;61(4):424-30. DOI: 10.1002/iub.169. Review.
19. Giampá SQ, Mônico-Neto M, de Mello MT, Souza HS, Tufik S, Lee KS, et al. Paradoxical Sleep Deprivation Causes Cardiac Dysfunction and the Impairment Is Attenuated by Resistance Training. *PLoS One*. 2016;11(11):e0167029. DOI: 10.1371/journal.pone.0167029. eCollection 2016.
20. Khan MS, Aouad R. The Effects of Insomnia and Sleep Loss on Cardiovascular Disease. *Sleep Med Clin*. 2017;12(2):167-177. DOI:10.1016/j.jsmc.2017.01.005
21. Siegel JM. REM sleep: a biological and psychological paradox. *Sleep Med Rev*. 2011;15(3):139-142. DOI: 10.1016/j.smr.2011.01.001 PMID: 21482156.
22. Trinder J, Waloszek J, Woods MJ, Jordan AS. Sleep and cardiovascular regulation. *Pflugers Arch*. 2012; 463(1):161-168. <https://doi.org/10.1007/s00424-011-1041-3>.
23. Canto CB, Onuki Y, Bruinsma B, van der Werf YD, De Zeeuw CI. The Sleeping Cerebellum. *Trends Neurosci*. 2017 May;40(5):309-323. DOI: 10.1016/j.tins.2017.03.001.
24. Pillai V, Cheng P, Kalmbach DA, Roehrs T, Roth T, Drake CL. Prevalence and Predictors of Prescription Sleep Aid Use among Individuals with DSM-5 Insomnia: The Role of Hyperarousal. *Sleep*. 2016;39(4):825-32. DOI: 10.5665/sleep.5636.
25. Kuehn BM. Sleep Duration Linked to Cardiovascular Disease. *Circulation*. 2019. 21;139(21):2483-2484. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041278.
26. Mertens E, Markey O, Geleijnse JM, Givens DI, Lovegrove JA. Dietary Patterns in Relation to Cardiovascular Disease Incidence and Risk Markers in a Middle-Aged British Male Population: Data from the Caerphilly Prospective Study. *Nutrients*. 2017;9(1):75. DOI:10.3390/nu9010075.
27. Rey-López JP, Bel-Serrat S, Santaliestra-Pasías A, de Moraes AC, Vicente- Rodríguez G, Ruiz JR, et al. Sedentary behavior and clustered metabolic risk in adolescents: the HELENA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23(10):1017-24. DOI: 10.1016/j.numecd.2012.06.006.
28. Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/12. Trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a resolução 196. [Internet]. Diário Oficial da União. 12 dez. 2012 (acesso 08 jun. 2019). Disponível: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>.
29. Organização Mundial de Saúde – OMS. Growth reference data for 5-19 years; 2007.
30. Jolliffe J, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation Criteria. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49(8):891-898.
31. Vasques J, Priore E, Rosado L, Franceschini C. Utilização de medidas antropométricas para avaliação do acúmulo de gordura visceral. *Rev Nutr* 2010; 23:107-18. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732010000100012>.

32. Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck Circumference as a Simple Screening Measure for Identifying Overweight and Obese Patients. *Obesity Res.* 2001;9(8):470-7.
33. Ferretti R de L, Cintra Ide P, Passos MA, de Moraes Ferrari GL, Fisberg M. Elevated neck circumference and associated factors in adolescents. *BMC Public Health.* 2015;1(15):208. DOI: 10.1186/s12889-015-1517-8.
34. Marshall A, and Tanner M. Variation in pattern of pubertal changes in girls. *Archives of Disease in Childhood.* 1969;44:291. DOI: 10.1136/adc.44.235.291.
35. Matsudo M. & Mastuso R. Osteoporose e atividade física. *Revista Brasileira de Ciência e Mouto.* 1991;33-54. DOI: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v5i3.189>.
36. Drake C, Nickel C, Burduvali E, Roth T, Jefferson C, Badia P. The Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS): sleep habits and school outcomes in middle-school children. *Sleep.* 2003;26:455-8.
37. Felden ÉP, Carniel JD, Andrade RD, Pelegrini A, Anacleto TS, Louzada FM. Translation and validation of the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS) into Brazilian Portuguese. *J Pediatr (Rio J).* 2016;92:168-73. DOI:10.1016/j.jpmed.2015.05.008.
38. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mellow M. Life between clocks: Daily temporal patterns of human chronotypes. *J Biol Rhythms.* 2003;18:80-90
39. Alam MF, Tomasi E, Lima MS, Areas R, Menna Barreto L. Caracterização e distribuição de cronotipos no sul do Brasil: diferenças de gênero e estação de nascimento. *J Bras Psiquiatr.* 2008;57(2): 83-90.
40. National Sleep Foundation. How much sleep do we really need? [Internet]. 2015. [Acesso em: 11 de setembro de 2019]. Disponível em: <https://sleepfoundation.org/how-sleep-works/how-muchsleep-do-we-really-need>.
41. Roenneberg T, Allebrandt KV, Mellow M, Vetter C. Social jet lag and obesity. *Curr Biol.* 2012;22(10):939-43. DOI: 10.1016/j.cub.2012.03.038.
42. Pannain S, Van Cauter E. Sleep loss, obesity and diabetes: Prevalence, association and emerging evidence for causation. *Obesity Metab, Milano.* 2008; 28-41.
43. Stamatakis K.A.; Punjabi NM. Effects of sleep fragmentation on glucose metabolism in normal subjects. *Chest, Chicago.* 2010;137:95-101. DOI: 10.1378/chest.09-0791.
44. Theorell-Haglöw J, Berne C, Janson C, Sahlin C, Lindberg E. Associations between short sleep duration and central obesity in women. *Sleep.* 2010;33(5):593-8.
45. Cain N, Gradisar M. Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. *Sleep Med* 2010;11:735-42. DOI:10.1016/j.sleep.2010.02.006.
46. Kohsaka A, Laposky AD, Ramsey KM, Estrada C, Joshu C, Kobayashi Y, Bass J. High-fat diet disrupts behavioral and molecular circadian rhythms in mice. *Cell Metabolism.* 2007; 6(5):414-421. DOI: 10.1016/j.cmet.2007.09.006.
47. Roenneberg T, Kuehnle T, Juda M, Kantermann T, Allebrandt K, Gordijn M, et al. Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep Med Rev.* 2007;11 (6):429-38.
48. Carskadon MA, Harvey K, Duke P, Anders TF, Litt IF, Dement WC. Pubertal changes in daytime sleepiness. *Sleep* 1980;2:453-60.
49. Lewy AJ, Sack RL, Singer CM. Melatonin, light and chronobiological disorders. *Ciba Found Symp.* 1985;117:231-52.
50. Gau SF, Soong WT. Sleep problems of junior high school students in Taipei. *Sleep.* 1995;18(8):667-73.
51. Thorpy MJ, Korman E, Spielman AJ, Glovinsky PB. Delayed sleep phase syndrome in adolescents. *J Adolesc Health Care* 1988;9:22-7.
52. Van den Bulck J. The effects of media on sleep. *Adolesc Med State Art Rev.* 2010;21(3):418-29, vii. Review.
53. Rideout, V.J., Foehr, U.G., Robert, D.F. Generation M2: Media in the Lives of 8 to 18-Year-Olds. 2010. <<http://www.kff.org/entmedia/8010.cfm>>.
54. Weaver E, Gradisar M, Dohnt H, Lovato N, Douglas P. The effect of presleep video-game playing on adolescent sleep. *J Clin Sleep Med.* 2010;15;6(2):184-9.
55. Garmy P, Nyberg P, Jakobsson U. Sleep and television and computer habits of Swedish school-age children. *J Sch Nurs.* 2012;28(6):469-76. DOI:10.1177/1059840512444133.
56. Bibiloni Mdel M, Pons A, Tur JA. Prevalence of overweight and obesity in adolescents: a systematic review. *ISRN Obes.* 2013;2013:392747. DOI:10.1155/2013/392747. eCollection 2013. Review.

57. Stamatakis KA, Punjabi NM. Effects of sleep fragmentation on glucose metabolism in normal subjects. *Chest*. 2010;137(1):95-101. DOI:10.1378/chest.09-0791.
58. Michels N, Verbeiren A, Anhrens W, De Henauw S, Sioen I. Children's sleep quality: relation with sleep duration and adiposity. *Public Health*. 2014;128:488-90. DOI: 10.1016/j.puhe.2014.02.003.
59. Bawazeer NM, Al-Daghri NM, Valsamakis G, Al-Rubeaan KA, Sabico SL, Huang TT, et al. Sleep duration and quality associated with obesity among Arab children. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17(12):2251-3. DOI:10.1038/oby.2009.169.

Colaboradores

Oliveira LC participou da concepção e desenho; Passos MAZ e Vellozo EP participaram na análise e interpretação dos dados; Quaresma MVLS e Ganen AP participaram na revisão e aprovação da versão final do artigo.

Conflito de Interesses: Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Recebido: 11 de setembro de 2019

Aceito: 02 de março de 2020