

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE COLETIVA

MARCELA A. DE SOUZA BORGES

**DURAÇÃO DO SONO E O EXCESSO DE PESO EM ADOLESCENTES  
BRASILEIROS: ESTUDO ERICA**

VITÓRIA  
2017

MARCELA A. DE SOUZA BORGES

**DURAÇÃO DO SONO E O EXCESSO DE PESO EM ADOLESCENTES  
BRASILEIROS: ESTUDO ERICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva, na área de concentração Epidemiologia.

Orientadora: Profa. Dra. Elizabete Regina de Oliveira

VITÓRIA

2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do  
Espírito Santo, ES, Brasil)  
Bibliotecário: Rafael Lima de Carvalho – CRB-6 MG-002926/O

---

B732d Borges, Marcela Aparecida de Souza, 1982 -  
Duração do sono e o excesso de peso em adolescentes brasileiros:  
estudo ERICA / Marcela Aparecida de Souza Borges – 2017.  
100 f.: il.

Orientador: Elizabete Regina Araújo de Oliveira.

Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do  
Espírito Santo, Centro de Ciências da Saúde.

1. Sono. 2. Sobrepeso. 3. Obesidade. 4. Adolescente. I. Oliveira,  
Elizabete Regina Araújo de. II. Universidade Federal do Espírito Santo.  
Centro de Ciências da Saúde. III. Título.

CDU: 614

---

**MARCELA A. DE SOUZA BORGES**

**DURAÇÃO DO SONO E O EXCESSO DE PESO EM ADOLESCENTES  
BRASILEIROS: ESTUDO ERICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva, na área de concentração Epidemiologia e linha de pesquisa Epidemiologia das Doenças Crônicas não-transmissíveis.

Aprovada em 05 de Setembro de 2017.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. Elizabete Regina Araújo de Oliveira**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Orientadora**

---

**Profa. Dra. Katia Vergetti Bloch**  
**Universidade Federal do Rio de Janeiro**  
**Examinadora externa**

---

**Profa. Dra. Maria Carmen Moldes Viana**  
**Universidade Federal do Espírito Santo**  
**Examinadora interna**

*A Deus,  
por ser minha força e sustentação*

*À minha querida mãe, Anardina,  
pelo imenso amor e apoio*

*Ao meu amado esposo, Luciano,  
Por ser o melhor companheiro que eu poderia ter.  
Pelo amor, paciência e confiança*

*Aos meus queridos filhos,  
Pedro Gabriel, Ana Beatriz e Arthur Luiz,  
por estarem presente enchendo minha vida  
de alegria e felicidade*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a **Deus** por seu amor incondicional, por me proporcionar este momento especial e me capacitar para esta etapa, por ser meu companheiro nas alegrias e conforto nas horas difíceis.

Ao meu esposo **Luciano**, pela compreensão, pela motivação, por me ouvir e por sempre acreditar em mim, palavras não seriam suficientes para expressar minha admiração e amor por você.

Aos meus filhos **Pedro Gabriel, Ana Beatriz e Arthur Luiz** por renovarem minhas forças com simples palavras e com um lindo sorriso.

À minha mãe **Anardina**, pelos esforços e sacrifícios despendidos em minha criação e formação, pela paciência, pelo colo acolhedor e pelo apoio oferecidos a mim, ao Pedro a Bia e o Arthur, sem você não teria sido possível.

Aos meus irmãos **Luiz Claudio e Luana**, por toda torcida. Obrigado **Luana** pelo aconchego e por enxergar em mim mais do que eu mesma.

De maneira muito especial à minha orientadora, Profa. Dra. **Elizabete Regina**, pela oportunidade de crescer como acadêmica e pessoa, por ser incansável e estar sempre pronta a ensinar, pela paciência e compreensão, pelo novos desafios, incentivo e confiança. Por fim, agradeço de coração pelos valiosos ensinamentos que contribuíram significativamente para minha formação enquanto Mestre e acima de tudo pelo carinho e amizade construído ao logo dessa jornada.

À Profa. Dra. **Márcia Mara**, por ter empregado muito do seu valioso tempo em orientações e nas análises, pela confiança e aprendizado. MUITÍSSIMO obrigada.

À Profa. **Márcia Baunilha**, pela ajuda importante na conclusão deste trabalho, verdadeiros amigos valem mais que ouro.

Agradeço a todos os integrantes da pesquisa Advento e o grupo Qualidade e estilo de vida pelos momentos compartilhados de aprendizado, experiências e construção coletiva

do conhecimento científico, além dos momentos compartilhados de afeto e amizade.

Aos colegas de mestrado, pela troca de experiências, pela convivência, força e alegria! Em especial as amigas **Nathalia** e **Mayara**, ao lembrar estes anos em todos os momentos vocês duas estavam lá me dando força, conselhos e boas lembranças.

Às minhas amigas **Isabela** e **Verônica**, pelo incentivo, torcida, força e apoio, estarão para sempre guardadas no meu coração.

Ao **ERICA** pela oportunidade de utilizar os dados deste grandioso projeto. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**) pela concessão da bolsa de estudos.

Aos professores **Evandro Coutinho**, **Katia Bloch**, **Gabriela Abreu**, **Maria Carmen Viana** os presentes nesta banca e, também, em minha qualificação – por tão importantes críticas e sugestões cedidas. Afinal, um outro olhar é sempre capaz de encontrar aquilo que deliberadamente desistimos de procurar.

E a todos os demais amigos e familiares que torceram e incentivaram.

*“Não fiz o melhor, mas fiz tudo para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas não sou o que era antes”.*

***Martin Luther King***

## RESUMO

O excesso de peso em crianças e adolescentes é um agravo verificado mundialmente e constitui um importante desafio para a Saúde Pública devido a sua magnitude e comorbidades associadas, além do risco de doenças cardiovasculares na vida adulta. Nas últimas décadas, evidências epidemiológicas vêm sendo acumuladas associando a duração do sono à obesidade, isso porque se tem observado um aumento constante na prevalência de sobrepeso e/ou obesidade ao mesmo tempo em que se assiste a uma redução contínua na duração do sono. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi investigar a associação da duração do sono com o excesso de peso em adolescentes brasileiros. A amostra foi composta por 65.837 adolescentes participantes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). Esse estudo transversal de base escolar, com abrangência nacional, envolveu adolescentes de 12 a 17 anos de municípios com mais de 100 mil habitantes. A duração do sono foi avaliada através de questões sobre o horário que os adolescentes costumavam dormir e acordar em dias da semana e finais de semana. Considerou-se com curta duração do sono aqueles que dormiam em média menos que 7 horas e com longa duração do sono os que dormiam em média mais que 11 horas. O excesso de peso foi classificado pelo índice de massa corporal segundo idade e sexo. Foram utilizadas análises brutas e ajustadas para o delineamento amostral. Houve um declínio na duração do sono com o decorrer da adolescência. A prevalência de curta duração do sono entre os adolescentes foi de 17,9% (IC 95% 17,0-18,8) e de longa duração do sono 3,6% (IC 95% 3,0-4,3), enquanto que a prevalência de excesso de peso foi de 25,5%. Observou-se ainda uma relação entre a curta duração do sono com o excesso de peso e que esta associação permaneceu após ajuste para possíveis variáveis confundidoras. Os adolescentes com curta duração do sono tiveram um incremento de 8% na prevalência de excesso de peso (RP=1,08; IC95% 1,00-1,17) enquanto os indivíduos que dormem em média mais de 11 horas, tiveram uma redução de 19% (RP=0,81; IC95% 0,67-0,98). Logo, os resultados encontrados sugerem que a curta duração do sono pode estar associada ao excesso de peso em adolescentes e que incentivar o sono regular e suficiente pode representar uma intervenção com boa relação custo-benefício para a prevenção do excesso de peso.

**Palavras-chave:** Sono, sobrepeso, obesidade, adolescente.

## ABSTRACT

Child obesity is a worldwide aggravation which constitutes a challenge to public health because of the magnitude and associated risks of comorbidity involving adult cardiovascular diseases. In the last decades, epidemiological evidence was accumulated associating sleep duration with obesity. This came from observing a continuous increase in weight where there was a continuous reduction of sleep time. The objective of this research was to investigate the correlation between sleep duration and obesity in Brazilian teenagers. The research project, called “The Study of Cardiovascular Risks in Adolescents” (Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes – ERICA), involved a sample group of 65,837 teenagers in a school-based cross-sectional study, involving teens from across the nation ages 12 to 17, in cities with more than 100,000 habitants. Sleep habits were determined through the use of questionnaires regarding adolescent bedtime and waking schedules, both during the week and on weekends. Less than 7 hours a night was considered short sleep duration, and more than 11 hours a night long duration. Excess weight was classified using a body mass index according to age and gender. The sample used crude and adjusted data analysis. There was a decline in sleep duration corresponding with an increase in age across the adolescent years. The prevalence of short sleep duration among adolescents was 17,9% (95%CI 17,0-18,8) and long sleep duration 3,6% (95%CI 3,0-4,3), while the prevalence of excess weight was of 25,5%. It was observed that the correlation of shorter sleep and excess weight continued after the adjustment of possible variables confounding. Teenagers with short sleep duration had an increase of 8% in the prevalence of overweight (PR = 1,08; 95%CI 1,00-1,17), while individuals who slept on average for more than 11 hours had a reduction of 19% (PR = 0,81; 95%CI 0,67-0,98). Therefore, the results suggested that in the teenage years, shorter sleep durations can be associated with excess weight, and encouraging regular and sufficient sleep is an intervention to prevent excess weight with a favorable cost to benefit correlation.

**Keywords:** Sleep, overweight, obesity, adolescents.

## LISTA DE SIGLAS

AAP	Academia Americana de Pediatria
ACT	Actigrafia
CC	Circunferência da cintura
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
DCNT	Doenças Crônicas não-transmissíveis
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
ERICA	Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
EUA	Estados Unidos
FSH	Folículo-estimulante
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL-C	Lipoproteína de baixa densidade
LH	Luteinizante
NHANES	National Health and Nutrition Survey
OR	Odds Ratio
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PDA	Personal digital assistant
RP	Razão de Prevalência
PSG	Polissonografia
TV	Televisão
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Caminhos e mecanismos potenciais envolvidos na relação entre curta duração do sono e obesidade adaptado de Taheri (2006) .....	38
<b>Figura 2</b> – Modelo teórico: Associação do sono com o excesso de peso.....	43
<b>Figura 3</b> – Fluxograma dos adolescentes elegíveis e amostra do estudo .....	47
<b>Figura 4</b> – Perguntas referentes ao bloco do sono.....	50
<b>Figura 5</b> – Médias de horas de sono por idade entre meninos e meninas. ERICA, 2015 .....	58

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Característica dos adolescentes participantes e não participantes do estudo excesso de peso e duração do sono. ERICA, 2013-2014 .....55
- Tabela 2** – Prevalências de duração do sono segundo características demográficas, biológicas, socioeconômicas e comportamental. ERICA, 2013-2014 .....57
- Tabela 3** – Estado Nutricional e duração do sono em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014 .....59
- Tabela 4** – Prevalências de excesso de peso segundo características demográficas, biológicas, socioeconômicas, comportamentais e escolares. ERICA, 2013-2014 ...60
- Tabela 5** – Prevalência de excesso de peso de acordo com características demográficas, biológicas, socioeconômicas e comportamental segundo duração de sono. ERICA, 2013-2014 .....62
- Tabela 6** – Razão de Prevalência (RP) bruta e ajustada para excesso de peso segundo duração do sono em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014 .....63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	19
2.1 ADOLESCÊNCIA	19
2.2 EXCESSO DE PESO	21
<b>2.1.2 Fatores associados ao excesso de peso</b>	23
2.3 SONO NA ADOLESCÊNCIA	27
<b>2.3.1 Avaliação do sono</b>	33
2.4 SONO E OBESIDADE	34
2.5 MODELO TEÓRICO	42
<b>3 OBJETIVOS</b>	44
3.1 OBJETIVO GERAL	44
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	44
<b>4 MÉTODOS</b>	45
4.1 TIPO DE ESTUDO E POPULAÇÃO	45
4.2 AMOSTRA	45
4.3 COLETA DE DADOS	47
<b>4.3.1 Instrumentos</b>	47
<b>4.3.2 Variáveis do estudo</b>	48
a) Variável dependente	48
b) Variáveis independentes	49
<b>4.3.3 Supervisão e controle de qualidade</b>	51
4.4 ASPECTOS ÉTICOS	52
4.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	52
4.6 ANÁLISE DOS DADOS	53
<b>5 RESULTADOS</b>	55
<b>6 DISCUSSÃO</b>	65
<b>7 CONCLUSÃO</b>	73
<b>REFERÊNCIAS</b>	75

<b>ANEXOS</b> .....	93
<b>ANEXO A – QUESTIONÁRIO DO ADOLESCENTE</b> .....	94
<b>ANEXO B – QUESTÕES RELATIVAS AO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO SEXUAL</b> .....	98
<b>ANEXO C – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA</b> <b>PESQUISA</b> .....	99

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as crescentes prevalências do excesso de peso na infância e adolescência, são consideradas um dos problemas de saúde pública mais relevantes nas sociedades modernas (WANG & DIETZ, 2002; OGDEN et al., 2006; OGDEN et al., 2014; NG et al., 2014). A obesidade está presente no cenário mundial, representando um grande desafio tanto em países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento (WHO, 2000; AFSHIN et al., 2017).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimam que, no continente americano, o sobrepeso e a obesidade alcançaram proporções alarmantes, afetando de 20% a 25% das pessoas menores de 19 anos na América Latina, e um terço das crianças e adolescentes com idade entre 6 e 19 anos nos Estados Unidos (OPAS & OMS, 2016). Do mesmo modo, e mais especificamente no Brasil, tem-se assistido a um aumento da prevalência de jovens com excesso de peso, sendo que o número já atinge cerca de  $\frac{1}{4}$  dos adolescentes brasileiros (BLOCH et al., 2016; IBGE, 2010a).

O aumento da obesidade, se não controlado, tem ameaçado os avanços no controle das Doenças Crônicas não-transmissíveis (DCNT) que representam elevada carga de doença no Brasil (DUNCAN et al., 2012).

Nesse contexto, é importante destacar que adolescência é um período crítico para o desenvolvimento do excesso de peso e suas complicações (PINTO et al., 2010). A obesidade na infância e adolescência prevê fortemente a obesidade na vida adulta (JUONALA et al., 2011; CALLO et al., 2016), a qual vem, na maioria das vezes, acompanhada do risco aumentado de comorbidades, como a hipertensão arterial, diabetes tipo 2 e outras doenças cardiovasculares, preponderantes na redução da sobrevida (DANIELS, 2009; RAJ et al., 2012; INGE et al., 2013; AFSHIN et al., 2017).

Por isso, a prevenção do excesso de peso na infância traria não só uma melhor qualidade de vida nessa faixa etária, mas também diminuiria a necessidade de investimentos em patologias crônicas na vida adulta.

Por outro lado, do ponto de vista da saúde pública, os fatores de risco modificáveis, como fatores ambientais e comportamentais, são os mais promissores em termos de prevenção e controle do excesso de peso. Portanto, inúmeras evidências sugerem que as principais causas do excesso de peso consistem na prática de uma alimentação com elevado teor energético e o sedentarismo (SALLIS & GLANZ, 2009; BLEICH et al., 2013). Contudo, como a obesidade é considerada uma doença multifatorial (GÜNGÖR, 2014), ela não pode ser totalmente explicada por mudanças apenas nesses dois agentes, na medida em que intervenções direcionadas para eles revelaram ser apenas moderadamente efetivas no combate à obesidade (BLEICH et al., 2013).

Logo, apesar das mudanças no equilíbrio básico entre a ingestão de energia (calorias dos alimentos) e gasto energético (atividade física) serem, principalmente responsáveis pelo ganho de peso, a compreensão dos fatores que alteram este equilíbrio ainda permanece incompleta. Todavia, acredita-se que a duração inadequada do sono pode ser um fator que modifica ambos os lados dessa equação (TAHERI, 2006).

Por isso, atualmente, a curta duração do sono vem ganhando atenção diante da sua influência no equilíbrio de energia e, conseqüentemente, no ganho de peso (FATIMA; DOI; MAMUN, 2015). Os mecanismos que mediam essa relação são desconhecidos, no entanto, estudos experimentais e de base populacional sugerem três possíveis caminhos: interferência nos mecanismos biológicos, levando a alterações metabólicas, diminuição do gasto energético e mudança nos padrões de comportamento do consumo alimentar, promovendo o ganho de peso (SPIEGEL et al., 2004a; SPIEGEL et al., 2004b; TAHERI et al., 2004; TAHERI, 2006; KNUTSON, 2007; WEISS et al., 2010; CHAPUT & ST-ONGE, 2014). Todavia, uma série de outros fatores provavelmente permeiam essa relação entre o sono e o excesso de peso.

Nos últimos 20-30 anos, estudos observaram que na medida em que a duração do sono diminuiu, a prevalência do excesso de peso aumentou (DOLLMAN et al., 2007; KEYES et al., 2015; AFSHIN et al., 2017) e que existe uma evidente associação da curta duração do sono com a obesidade (CHAPUT et al., 2011; JAVAHERI et al., 2011; MORLEY et al., 2012; BEL et al., 2013). No Brasil, estudos recentes (PEREIRA et al., 2015; FELDEN et al., 2016) evidenciam que a média de duração do sono entre os adolescentes brasileiros é menor do que o recomendado pela *National Sleep Foundation*, que definiu recentemente que o tempo de sono ideal para os adolescentes é de 8 a 10 horas por noite (HIRSHKOWITZ et al., 2015). Dois outros estudos, com adolescentes da região Sul do Brasil, um longitudinal e outro transversal, encontraram associação da curta duração do sono com maior gordura corporal (WELLS et al., 2008; SCHÄFER et al., 2016).

Diante disso, é evidente a necessidade de monitorar e controlar os fatores que possam contribuir com o quadro que vem se apresentando no Brasil. Logo, esse é o primeiro estudo nacional sobre a associação da duração do sono com o excesso de peso em adolescentes brasileiros. Pretende-se colaborar com políticas públicas no importante esforço do controle da obesidade, a fim de garantir uma melhor qualidade de vida na infância e adolescência e, por conseguinte, na vida adulta, uma vez que a curta duração do sono e o excesso de peso, a médio e longo prazo, podem comprometer seriamente a saúde do indivíduo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ADOLESCÊNCIA

É um período de transição entre a infância e a vida adulta, caracterizado pelo crescimento e desenvolvimento humano biopsicossocial (BRASIL, 2007; COUTINHO, 2011). Essa etapa da vida pode ser considerada uma das mais importantes na transição da vida humana. Experiências durante esse período são primordiais para a maturação física e sexual, o desenvolvimento da identidade, da capacidade de raciocínio abstrato e da independência social e econômica. Esses são atributos e habilidades importantes para o adolescente assumir o papel de adulto (WHO, 2016a).

Existe um consenso de que a adolescência se inicia com as mudanças da puberdade (STANG & STORY, 2005; BRASIL, 2007). Um fenômeno biológico que se refere às mudanças morfológicas e fisiológicas, caracterizado pela aceleração e desaceleração do crescimento físico, mudança da composição corporal, eclosão hormonal, evolução da maturação sexual, que inicia a partir da ativação dos mecanismos neuro-hormonais do eixo hipotalâmico-hipofisário-adrenal-gonadal, que secretam o hormônio liberador de gonadotrofinas (ROGOL; ROEMMICH; CLARK, 2002; EISENSTEIN, 2005). A secreção deste resulta na liberação dos hormônios luteinizante (LH) e folículo-estimulante (FSH) pela glândula hipófise. Isto ocorre inicialmente durante o sono e, mais tarde, se estabelece em ciclo circadiano (MARCDANTE & KLIEGMAN, 2015).

É consistente que durante a puberdade pode haver uma grande diferença na idade de início, duração e ritmo dessas ocorrências entre os indivíduos (STANG & STORY, 2005). Por essa razão, adolescentes de mesma idade cronológica podem variar muito na aparência física, o que dificulta a fixação de uma faixa etária para adolescência. Logo, os órgãos governamentais apresentam diferenças ao estabelecer esse limite cronológico. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o Ministério da Saúde (WHO, 2016a; BRASIL, 1996) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010b) a adolescência compreende a segunda década de vida, entre 10 e 19 anos,

enquanto o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) considera a idade para adolescência entre 12 e 18 anos (BRASIL, 1990).

De acordo com o IBGE (2010b), a população de adolescentes brasileiros entre 10 e 19 anos corresponde aproximadamente 45 milhões, ou seja, cerca de 24% ou 1/4 da população total, sendo a geração de adolescentes mais numerosa em toda a história, o que faz do Brasil um país de população relativamente jovem (IBGE, 2015).

É importante enfatizar que, embora a adolescência seja sinônimo de todo esse crescimento excepcional e potencial, é também uma fase de risco considerável (SMITH; CHEIN; STENBERG, 2013). Os adolescentes enfrentam grandes pressões para se envolverem em comportamentos de alto risco pelo uso de álcool, cigarros ou drogas, de iniciar relações sexuais em idades precoces, de colocar-se em risco de lesões intencionais ou não, de gravidez indesejada e infecções por doenças sexualmente transmissíveis (WHO, 2016a; SMITH; CHEIN; STENBERG, 2013).

Logo, a combinação de processos biológicos, conduzidos por um estilo de vida moderno e obrigações sociais, tem predisposto o adolescente a novas experiências e situações que ameaçam sua saúde presente e futura, desencadeando uma carga de doenças entre a infância e a idade adulta, já que, esta fase da vida é marcada pela consolidação dos principais hábitos relacionados ao estilo de vida (SMITH; CHEIN; STEINBERG, 2013; BRITO; HARDMAN; BARROS, 2015).

Contudo, observa-se que o estilo de vida moderno tem provocado hábitos inadequados na infância e adolescência. Com o avanço tecnológico, tem sido comum a permanência de crianças e adolescentes por longas horas assistindo televisão (TV), em jogos eletrônicos e utilizando computadores e celulares (MORENO et al., 2014), além da inatividade física e do consumo alimentar inadequado (IBGE, 2009; IBGE, 2013).

## 2.2 EXCESSO DE PESO

A obesidade é uma doença crônica, definida como acúmulo de gordura excessiva e está associada a diversas outras comorbidades (GÜNGÖR, 2014; WHO, 2016b). Seu desenvolvimento depende da relação existente entre consumo e gasto energético (DIETZ & GORTMARKER, 2001). É considerada uma doença multifatorial onde as causas envolvem ações combinadas de fatores genéticos, biológicos, comportamentais, ambientais, econômicos, sociais e até mesmo culturais (FRANCISCHI et al., 2000; HERRERA & LINDGREN, 2010).

O diagnóstico do excesso de peso (sobrepeso e obesidade) é tradicionalmente feito a partir do índice de massa corporal (IMC), definido como peso (Kg) dividido pelo quadrado da estatura (metros) (WHO, 2016b). Em adolescentes, a OMS recomenda adotar as curvas de referência que utiliza como índice o IMC-para-idade, segundo sexo. A partir de pontos de corte específicos, os adolescentes são classificados em: **muito baixo peso; baixo peso; peso adequado; sobrepeso e obesidade** (ONIS et al., 2007).

A prevalência do excesso de peso na infância e adolescência vem crescendo amplamente em muitos países. É considerado como um dos principais problemas de saúde pública nos países desenvolvidos. Contudo, observam-se rápidos aumentos em países de baixa e média renda, onde geralmente a obesidade coexiste com a desnutrição (WHO, 2016b).

Nos EUA, o excesso de peso é altamente prevalente entre crianças e adolescentes. De acordo com os dados do *National Health and Nutrition Survey* (NHANES) de 2011-2012, 31,8% das crianças e adolescentes entre 2 e 19 anos foram avaliadas com excesso de peso, enquanto 16,9% com obesidade. A prevalência de obesidade foi maior entre os adolescentes (20,5%) do que entre os escolares (17,7%). Entre os anos de 2003-2004 a 2011-2012 a prevalência de obesidade em escolares diminuiu de 18,8% para 17,7%, enquanto, nos adolescentes, houve um aumento significativo, de 17,4% para 20,5% no mesmo período (OGDEN et al., 2014).

Pesquisas recentes, no Brasil (IBGE, 2010a; BRASIL, 2015; BLOCH et al., 2016), também apontam o excesso de peso com frequência elevada e crescente, na infância e adolescência, em todos os grupos de renda e em todas as regiões brasileiras.

Inquéritos realizados pelo IBGE mostraram que o excesso de peso em adolescentes de 10 a 19 anos aumentou continuamente nos últimos 34 anos. O excesso de peso em 2008-2009 atingiu 20,5% dos adolescentes, sendo o aumento cerca de seis vezes entre os meninos (3,7% de 1974-5 para 21,7% em 2008-9) e aproximadamente três vezes entre as meninas (7,6% de 1974-5 para 19,4% em 2008-9). A prevalência de obesidade em 2008-2009 foi de 4,9% com aumento para o mesmo período de 0,4% para 5,9% entre meninos e de 0,7% para 4,0% entre as meninas (IBGE, 2010a).

Dados recentes do ERICA, com 73.399 adolescentes brasileiros, indicaram que 25,5% dos escolares estão com excesso de peso, sendo 17,1% para sobrepeso e 8,4% para obesidade. A prevalência de obesidade foi maior entre os adolescentes do sexo masculino e entre os mais novos de ambos os sexos. Em comparação com outras regiões, a região Sul do país apresentou maior prevalência de obesidade (BLOCH et al., 2016).

Processos de mudanças ocorridas, como as transições demográfica, epidemiológica e nutricional, fortemente influenciadas pelo fenômeno da globalização e desenvolvimento científico, podem explicar esse panorama atual do excesso de peso (PINHEIRO; FREITAS; CORSO, 2004; KAC & VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, 2003). Tais fenômenos afetam significativamente a saúde das populações, além de trazerem como consequência novos hábitos de vida e comportamentos definidos pelo contexto da industrialização e urbanização (HAWKES, 2006; TARDIDO & FALCÃO, 2006).

De acordo com Kac, Velásquez-Meléndez (2003) e Gigante et al. (2003), a população brasileira está passando por uma transição nutricional, caracterizada pela diminuição da subnutrição e o aumento do sobrepeso e obesidade infantil. A desnutrição, que no passado era um problema preocupante para a saúde pública, perdeu espaço para o sobrepeso e a obesidade de forma assustadora.

Assim, o excesso de peso, na infância e na adolescência, tem despertado a preocupação dos órgãos governamentais em razão dos danos e agravos provocados à saúde, com sérias implicações para a saúde pública (FREITAS et al., 2014). Dentre as complicações que podem ocorrer na saúde dos adolescentes estão os distúrbios cardiovasculares (hipertensão, aterosclerose), metabólicos (síndrome metabólica, dislipidemia, diabetes tipo 2) (CAPANEMA et al., 2010; DAMIANI et al., 2011; KUSCHNIR et al., 2016), respiratórios (asma, apneia obstrutiva do sono), problemas de saúde de origem emocional e psicossocial como a depressão e baixa autoestima (ASSUNÇÃO et al., 2013; ESPOSITO et al., 2014). De maneira que, patologias que eram diagnosticadas apenas na população adulta, agora são cada vez mais frequentes em idades muito precoces.

É importante ressaltar que além do excesso de peso comprometer o desenvolvimento do adolescente, influenciando de forma negativa sua condição de saúde, também prevê a obesidade na vida adulta e pode estar associado ao risco aumentado da mortalidade precoce (RAJ et al., 2012; DANIELS, 2009). Isso, diante de uma probabilidade aumentada que existe de crianças obesas continuarem obesas durante a adolescência e quando adultos (BALLESTEROS et al., 2011; JUONALA et al., 2011; CALLO et al., 2016). Portanto, o sobrepeso e a obesidade na adolescência têm consequências para a saúde não apenas nesse período, mas também no curso da vida.

Sob essa perspectiva, a identificação dos fatores de risco seria a chave para a prevenção do desenvolvimento do excesso de peso na infância e adolescência. Contudo, apesar de múltiplos fatores, desde ambientais até comportamentais serem investigados (BARANOWSKI et al., 2000), ainda não tem sido satisfatório o combate ao excesso de peso (NESTLE & JACOBSON, 2000; TAHERI, 2006; NG et al., 2014).

### **2.2.1 Fatores associados ao excesso de peso**

Para o desenvolvimento do excesso de peso, existem implicações genéticas que se relacionam com o gasto energético, o controle do apetite e a capacidade do organismo

humano em aproveitar, armazenar e mobilizar os nutrientes ingeridos (PRENTICE, 2001; WALLEY; BLAKEMORE; FROGUEL, 2006; DEN HOED et al., 2010).

Mas, por meio de mecanismos genéticos comuns, a obesidade dos pais também pode aumentar o risco de obesidade nos filhos (MOTTA et al., 2004). Segundo Giugliano & Carneiro (2004), quando ambos os pais são obesos, o risco de o filho também tornar-se é quase duas vezes maior, se comparado ao fato de apenas um dos pais apresentar a morbidade. Isso ocorre pela soma da influência genética a fatores ambientais, através das características familiares, tais como, preferências alimentares, estilo de vida, orientação e limite quanto à alimentação (PATRICK et al., 2013; SHLOIM et al., 2015). Portanto, fatores genéticos e ambientais trabalham em conjunto no surgimento da morbidade (PRENTICE, 2001; SILVENTOINEN et al., 2010).

Outro fator importante que ocorre é o processo de maturação sexual, pois surgem nesse período mudanças na composição corporal em relação à quantidade de massa magra, percentual e distribuição de gordura, com diferenças entre meninos e meninas (ROGOL; ROEMMICH; CLARK, 2002). Nas meninas ocorre maior depósito de gordura, enquanto os meninos passam a apresentar maiores proporções de massa livre de gordura. Isso acontece devido às modificações nos níveis de estrogênio e testosterona durante a puberdade (LOURENÇO & QUEIROZ, 2010; ROGOL; ROEMMICH; CLARK, 2002). Vários estudos vêm demonstrando associação entre a maturação sexual e a obesidade em adolescentes, particularmente do sexo feminino (WANG, 2002; PINTO et al., 2010; DE OLIVEIRA; FRUTUOSO; GAMBARDELLA, 2014).

A maturação sexual se correlaciona muito bem com o crescimento, mudanças de peso, composição corporal e alterações hormonais (STANG & STORY, 2005), por isso, pesquisadores levam em consideração a maturação sexual e o sexo para o diagnóstico nutricional nesse grupo etário, já que, adolescentes com a mesma idade cronológica, de igual massa corporal e estatura encontram-se em momentos diferentes de desenvolvimento (SIERVOGEL et al., 2003; BARBOSA; FRANCESCHINI; PRIORE, 2006; ROMERO et al., 2010).

Estudos (MAGALHÃES & MENDONÇA, 2003; SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005; GUEDES et al., 2010) demonstram também uma estreita relação entre fatores socioeconômicos e o estado nutricional dos adolescentes. A escolaridade é um importante indicador do perfil socioeconômico de uma população, e pode estar fortemente relacionada com questões de saúde e nutrição. Estudo, que avaliou a associação entre a escolaridade do pai ou responsável com a ocorrência de sobrepeso, mostrou que as crianças filhas de pai ou responsável com  $\geq 12$  anos de escolarização, apresentaram maior chance de sobrepeso (OR = 1,59; 95% IC 1,34 – 1,88) quando comparados com aqueles que não completaram mais que quatro anos de estudo (GUEDES et al., 2010). Contudo, a literatura também aponta para uma relação inversa entre os níveis de escolarização dos pais e a presença do excesso de peso nos filhos (GNAVI et al., 2000).

No Brasil evidências mostram elevadas frequências de excesso de peso entre crianças e adolescentes das classes econômicas tanto menos como mais favorecidas (MAGALHÃES & MENDONÇA, 2003; NUNES; FIGUEIROA; ALVES, 2007; GUEDES et al., 2010). De acordo com Nunes, Figueiroa e Alves (2007), aqueles pertencentes às classes econômicas mais favorecidas passam maior tempo assistindo TV e mantêm maus hábitos alimentares, enquanto que, principalmente os das classes desfavorecidas têm reduzido tempo despendido em atividades físicas de lazer. Dessa forma, pode-se assumir que a renda familiar possui influência sobre o estilo de vida da família, inclusive das crianças e adolescentes, na medida em que determina a disponibilidade de alimentos, o acesso à informação, os hábitos alimentares e o comportamento sedentário (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005; APPELHANS et al., 2014), fatores de risco importantes para o desenvolvimento da obesidade.

Os hábitos alimentares inadequados fazem parte do estilo de vida dos adolescentes e são considerados como fator de risco para o excesso de peso (KANT & GRAUBARD, 2005). Hábitos inadequados como o de omitir refeições, especialmente o desjejum (HALLSTRÖM et al., 2013), o consumo alimentar baseado na ingestão frequente de alimentos com alta densidade energética, estilo *fast food*, consumo de açúcar simples, gordura saturada, sódio, conservantes e uma dieta pobre em fibras e micronutrientes têm sido apontados como preditores de excesso de peso nessa

população (KANT & GRAUBARD, 2005).

É importante destacar ainda, que a inatividade física contribui para um desequilíbrio entre o consumo e o gasto energético (GUILHERME et al., 2015; SANTALIESTRA-PASÍAS; REY-LÓPEZ; AZNAR, 2013), favorecendo o sobrepeso e a obesidade.

Entre os adolescentes tem ocorrido uma tendência global na diminuição dos níveis de atividade física. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), realizada com os estudantes do 9o ano do ensino fundamental, mostrou que 20,2% dos escolares praticavam apenas uma hora de atividade física em pelo menos cinco dias por semana (IBGE, 2013).

Semelhantemente, no ERICA, estudo representativo entre escolares brasileiros, demonstrou uma elevada prevalência de inatividade física no lazer entre crianças e adolescentes, sendo que 26,5% reportaram não realizar nenhuma atividade física no lazer e mais da metade dos adolescentes moradores de cidades de médio e grande porte não atingiram a recomendação de pelo menos 300 min/semana de atividade física ideal para promoção da saúde (CUREAU et al., 2016).

Assim, existe uma preocupação geral em incentivar a prática de atividade física na infância e adolescência, uma vez que tem sido cada vez maior o envolvimento dessa população com atividades de lazer passivo. Estudos apontam para uma relação entre o tempo de tela excessivo com excesso de peso (BAEK & SO, 2011; MITCHELL et al., 2013; GARMY et al., 2014). Cada hora que um adolescente, com idade entre 11 e 17 anos, passa assistindo à televisão aumenta em 2% a prevalência de obesidade (DIETZ & GORTMAKER, 1985).

Além disso, assistir televisão, utilizar o computador, fazer uso de jogos eletrônicos são ações que encontram-se associadas a uma alimentação inadequada (OLIVEIRA et al., 2016), com o consumo de alimentos calóricos e baixo consumo de frutas e vegetais (FALBE et al., 2014). Logo, o tempo excessivo de exposição às telas pode conferir risco de excesso de peso já que oferece pouco gasto de energia, devido a inatividade física no lazer (SANTALIESTRA-PASÍAS; REY-LÓPEZ; AZNAR, 2013).

Diante disso, pesquisas costumam focar investigações sobre a atividade física e o consumo alimentar a fim de explicar a tendência crescente do excesso de peso (NUNES; FIGUEIROA; ALVES, 2007; BLEICH et al., 2013). Porém, nos últimos anos, a duração do sono tem sido implicada como um fator de risco potencialmente modificável no aumento do excesso de peso entre crianças e adolescentes. Logo, numerosos estudos epidemiológicos sugerem uma associação entre a duração do sono com o ganho de peso (MAGEE & HALE, 2012; CHAPUT et al., 2016).

### 2.3 SONO NA ADOLESCÊNCIA

O sono é um processo biológico natural do organismo, essencial à reparação e manutenção do equilíbrio biopsicossocial do ser humano, porém, trata-se de um estado fisiológico cíclico e comportamental complexo (FERNANDES, 2006; WATERHOUSE; FUKUDA; MORITA, 2012). Para tanto, é controlado por mecanismos homeostáticos e cronobiológicos, em que um ritmo circadiano determina as variações circadianas do ciclo sono–vigília, uma espécie de relógio biológico que oscila em condições naturais num período de 24 horas (FERNANDES, 2006; DEL CIAMPO, 2012). Esse ritmo biológico é importante para manter um cronograma de horas para estudar, trabalhar, realizar atividades de lazer, fazer refeições e dormir (DEL CIAMPO, 2012).

Logo, a capacidade do indivíduo em adequar o ciclo sono–vigília ao ritmo circadiano ocorre pela sincronização de fatores exógenos que se dá pela alternância do período claro e escuro, e atividades do dia a dia como escola e trabalho. Mas além dessa sincronização regulada pelo ambiente, o ciclo sono-vigília também é regulado endogenamente pelo núcleo supraquiasmático no hipotálamo, através de mudanças específicas dos ciclos de secreção hormonal, neurotransmissores e variação da temperatura corporal interna que se vincula ao ciclo sono-vigília (ALÓÉ; AZEVEDO; HASAN, 2005; FERNANDES, 2006; DEL CIAMPO, 2012). Assim, esses elementos nos condicionam a manter um ritmo alternado entre atividade e repouso que, por sua vez, tem papel fundamental no início e manutenção do sono (FERNANDES, 2006).

Segundo Peirano & Algarín (2007), o sono é fundamental na regulação dos processos de aprendizagem, do desenvolvimento cerebral, da restauração somática e de diferentes padrões endócrinos. Portanto, desempenha um papel-chave no crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde física e emocional dos adolescentes que estão num período de intensas mudanças (DEL CIAMPO, 2012).

Paradoxalmente, porém, o ciclo sono-vigília, na adolescência, sofre mudanças caracterizadas por horários tardios de dormir, padrão de sono irregular (quantidade, qualidade e horário) e períodos insuficientes de sono. Essa circunstância é conhecida como atraso de fase no ciclo sono-vigília que ocorre devido uma alteração no relógio biológico (CARSKADON & ACEBO, 2002; CROWLEY; ACEBO; CARSKADON, 2007; DEL CIAMPO, 2012).

A principal explicação para isso é o processo biológico de secreção retardada da melatonina associada à puberdade. A melatonina é um hormônio secretado pela glândula pineal no cérebro que, exposta à escuridão, geralmente precipita a sonolência regulando o ciclo sono-vigília. Apesar disso, durante a puberdade, especialmente nas etapas tardias, o tempo de liberação de melatonina sofre um atraso, fazendo com que o adolescente seja um ser biologicamente programado para dormir e acordar mais tarde (CARSKADON et al., 1997; CARSKADON; ACEBO; JENNI, 2004; DEL CIAMPO, 2012).

Contudo, apesar da estrutura, organização e regulação do sono serem principalmente governadas por processos biológicos intrínsecos, o sono dos adolescentes também é moldado por valores culturais, crenças parentais e regulação dos sistemas sociais (PATEL et al., 2015; GIANNOTTI & CORTESI, 2009). Segundo Moore e Meltzer (2008), a preferência dos adolescentes por horários mais tardios de dormir e acordar é consequência de fatores biológicos e sócio comportamentais.

Logo, processos fisiológicos de redução do sono são exacerbados por situações peculiares da adolescência. A inserção no mercado de trabalho, o uso excessivo de mídias eletrônicas, o aumento das demandas sociais, as atividades extracurriculares e as exigências acadêmicas competem com o tempo do sono e, somadas ao horário

de início das aulas pela manhã, resultam numa importante diminuição na duração do sono na adolescência (WOLFSON & CARSKADON, 1998; CARSKADON; VIEIRA; ACEBO, 1993; MOORE & MELTZER, 2008; VAN DEN BULCK, 2004; OLDS et al., 2010; COLRAIN & BAKER, 2011; DEL CIAMPO, 2012).

Essa redução nas horas de sono tem sido imputada a um atraso progressivo do horário de dormir decorrente de atividades noturnas que mantém os adolescentes acordados sem alteração do horário de acordar (DOLLMAN et al., 2007). Segundo revisão sistemática, em escolas secundárias dos Estados Unidos, a combinação do atraso de fase do ciclo sono-vigília com o horário de início das aulas são os responsáveis pela redução no tempo de sono durante a semana escolar (AU et al., 2014). Os resultados mostraram que os adolescentes perderam 120 minutos de sono por noite nos dias com aula, enquanto no fim de semana o tempo de sono foi significativamente mais longo (30 minutos). Além disso, todos os estudantes do turno da tarde tiveram melhor desempenho do que no turno da manhã, ao passo que os alunos que estudavam de manhã relataram estar mais cansados, menos alertas e necessitarem de um esforço maior para concentração nas aulas (AU et al., 2014).

Enquanto as aulas começam cedo e os hábitos em geral migram para horários cada vez mais noturnos, uma considerável redução do sono (privação) durante os dias de aulas ou de trabalho é encontrado (CARSKADON et al., 1998; FELDEN et al., 2016; PEREIRA et al., 2011). Muitas vezes os adolescentes tentam resolver esse débito de sono acumulado (diferença da duração do sono nos dias da semana e fim de semana) nos dias úteis, durante o fim de semana, de maneira que é comumente relatado um excesso de sono de até 2 ou mais horas durante os fins de semana (OWENS et al., 2014).

Pesquisa, que avaliou a duração do sono entre escolares da região Sul e Centro-Oeste participantes do ERICA, encontrou um percentual considerável de adolescentes que apresentaram um débito de sono maior do que duas horas (62%), mostrando que existe de certa forma uma “compensação” do sono nos finais de semana (ABREU, 2015). Kong e colaboradores (2011) observaram que a compensação do sono (cerca de 1,1 a 2,7 h durante fins de semana ou nas férias em

comparação com dias úteis) é um fenômeno comum em todas as faixas etárias e que metade dos jovens com 15 anos ou mais vão para a cama depois da 1h da manhã durante os fins de semana e em feriados longos.

Estudos experimentais constataram que a privação do sono (4 horas) está claramente associada a alterações metabólicas e endócrinas que podem levar a consequências fisiopatológicas a longo prazo (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999; SPIEGEL et al., 2004a). Além disso, o efeito da perda de sono irregular em curto prazo pode ser significativo no desempenho acadêmico e neuropsicológico, mesmo com 60 minutos/noite de perda do sono (OLDS et al., 2010). Contudo, evidências de estudos transversais sugerem que a “compensação do sono” no fim de semana pode diminuir esses efeitos adversos da privação do sono à saúde e está associada a um menor risco de sobrepeso e obesidade (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999; SPRUYT; MOLFESE; GOZAL, 2011; KIM et al., 2012). No entanto, são necessárias evidências de estudos longitudinais para verificar se os indivíduos com privação de sono durante a semana e compensação do sono nos fins de semana apresentam menor risco de excesso de peso (OLDS et al., 2010).

Em síntese, a combinação de processos biologicamente conduzidos por um estilo de vida moderno e obrigações sociais, minimizam as oportunidades dos adolescentes obterem um sono adequado. Portanto, os adolescentes estão dormindo tarde, acordando cedo e, por conseguinte, sentem sonolência diurna excessiva devido uma redução significativa no tempo de sono (PEREIRA et al., 2015).

Inquéritos populacionais ao redor do mundo têm relatado altas prevalências de curta duração do sono entre os adolescentes (CHEN et al., 2014; KEYES et al., 2015) com uma tendência de declínio progressivo no tempo de sono ao longo dos anos na maioria dos países (MATRICCIANI; OLDS; PETKOV, 2011).

Estudo que comparou a duração de sono em uma amostra de jovens australianos de 10 a 15 anos, entre os anos de 1985 e 2004, comprovou uma diminuição nas horas de sono na segunda avaliação quando comparada com a primeira, com redução de 30 minutos. Além disso, os adolescentes na avaliação de 2004 dormiam mais tarde,

o que não foi constatado na primeira avaliação em 1985 (DOLLMAN et al., 2007).

Pesquisa nacional nos Estados Unidos (EUA) feita pela National Sleep Foundation (2006) mostrou que 45% dos adolescentes dormiam menos de 8 horas por noite, classificado pelo estudo como sono insuficiente. No entanto, esse percentual é crescente, segundo pesquisa conduzida pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), quase 70% dos adolescentes americanos relataram dormir menos do que oito horas de sono durante a semana (MCKNIGHT-EILY et al., 2011). E no Brasil, estudo realizado com jovens de 10-19 anos mostrou, que cerca de 54% dos adolescentes dormiam menos de oito horas em dias com aula (FELDEN et al., 2016)

A quantidade ideal de horas de sono em adolescentes tem sido discutida e vários fatores parecem estar relacionados. Alguns autores sugerem que dormir menos do que 7 a 8 horas diárias está relacionado com o surgimento de morbidades em adultos (CHAPUT et al., 2008; PATEL & HU, 2008). Os estudos em crianças e adolescentes costumam usar nove (YU et al., 2007), dez (SNELL; ADAM; DUNCAN, 2007) ou até mais que dez horas (EISENMANN; EKKEKAKIS; HOLMES, 2006) de sono diárias como referência em suas análises, mas alguns autores sugerem que indivíduos entre 10 e 17 anos precisam dormir cerca de 9 horas para manter um estado ótimo de alerta para as atividades escolares (CARSKADON & ACEBO, 2002).

Na literatura ainda é muito controverso a definição do que seria “curta” e “longa” duração do sono. Pesquisadores frequentemente utilizam diferentes pontos de corte nas suas análises, o que torna difícil a comparação entre os estudos (HART; CAIRNS; JELALIAN, 2011). Contudo, apesar de não existir um consenso generalizado a respeito, a *National Sleep Foundation* definiu recentemente que o tempo de sono ideal para os adolescentes é de 8 a 10 horas, não sendo recomendado durações menores de 7 e maiores de 11 horas por noite (HIRSHKOWITZ et al., 2015).

Em pesquisas sobre a duração do sono (FATIMA; DOI; MAMUN, 2015), existem poucos estudos sobre as consequências do sono prolongado em comparação à curta duração do sono. Talvez porque de uma forma geral tem sido encontrado que a longa duração do sono está associada a indicadores de adiposidade mais baixos, melhor

regulação emocional, melhor desempenho acadêmico e melhor qualidade de vida (CHAPUT et al., 2016), embora outros estudos (TWOROGER et al., 2006; JAVAHERI et al., 2011; CHAPUT et al., 2008), apontam evidências que tanto a longa como a curta duração do sono estiveram associadas aos componentes da síndrome metabólica e ao excesso de peso.

Com base em estudos populacionais e de laboratório sobre a restrição parcial do sono, existem evidências de que a curta duração do sono resulta em alterações metabólicas que podem contribuir para o desenvolvimento da obesidade, resistência à insulina, diabetes e doenças cardiovasculares (TAHERI, 2006).

Em relação à curta duração do sono, estudos epidemiológicos encontraram evidências de que o sono insuficiente está associado a alterações endócrinas e metabólicas, que podem levar a diversos efeitos adversos à saúde do indivíduo (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999; KOREN; O'SULLIVAN; MOKHLESI, 2015), conferindo risco de obesidade, diabetes, hipertensão e síndrome metabólica (GANGWISCH et al., 2005; KNUTSON et al., 2007; BUXTON et al., 2012; OWENS et al., 2014), promovendo o desenvolvimento de um perfil aterogênico e aumentando os riscos cardiovasculares (KONG et al., 2011). Além disso, também esteve associado a comportamentos de risco insalubres, tais como: beber, fumar tabaco e o uso de drogas ilícitas (MCKNIGHT-EILY et al., 2011; HASLER & CLARK, 2013; GLOZIER et al., 2014), mostrando que o hábito de dormir pouco pode favorecer a vulnerabilidade do jovem.

Importante destacar também que a sonolência diurna, decorrente do sono insuficiente, pode acarretar problemas de déficit de atenção (DURMER & DINGES, 2005), baixo rendimento escolar (MEIJER, 2008; NOLAND et al., 2009), cansaço durante o dia, aumento do estresse, dificuldade em conviver com os outros (NOLAND et al., 2009), alterações no humor (GANGWISCH et al., 2005) e risco de acidentes (PIZZA et al., 2010). Por outro lado, adolescentes que regularmente mantém uma duração adequada do sono são propensos a terem melhor condição de saúde e de adotarem um estilo de vida saudável (CHEN; WANG; JENG, 2006) .

### 2.3.1 Avaliação do sono

Devido a importância do sono na infância e adolescência, o estudo do sono nessa faixa etária é muito pertinente. O sono pode ser avaliado através de métodos subjetivos e objetivos.

A polissonografia (PSG) é um método objetivo considerado padrão-ouro, um instrumento de referência para conhecimento da duração do sono em horas e para diagnóstico dos transtornos do sono (MOORE & MELTZER, 2008). O exame é realizado em laboratório do sono, através de um equipamento computadorizado específico, em que se conduz a monitorização do indivíduo em sono espontâneo durante a noite inteira. A PSG registra graficamente, minuto a minuto, as ondas cerebrais, determinando os vários estágios do sono (GUEDES et al., 2016). Esse método é tecnicamente complexo, requer equipe especializada, exige espaço físico adequado para avaliação do sono e, conseqüentemente, tem um custo elevado, o que torna inviável de ser utilizado em estudos com grande tamanho amostral (ABREU et al., 2015; GUEDES et al., 2016).

Nas últimas décadas, têm sido utilizados sensores de movimentos que foram desenvolvidos para determinar períodos de atividade e de repouso - uma técnica conhecida como actigrafia (ACT). Esse método é considerado como uma alternativa mais natural, não invasiva e prática em comparação com a PSG, a grande vantagem é que tem custos mais baixos e seus resultados foram validados usando a PSG (MOORE & MELTZER, 2008; GUEDES et al., 2016). Porém, a ACT mede apenas os movimentos do corpo, por isso deve ser complementada com diários do sono preenchidos por pais, responsáveis ou pelos próprios indivíduos investigados (GUEDES et al., 2016).

Existem também outras formas de avaliar o sono, através de avaliação clínica, questionários, entrevistas e diário do sono, alguns como procedimentos complementares. O diário do sono é considerado mais preciso do que relatórios de entrevistas e/ou questionários isolados, trata-se de uma medida de autorrelato muito confiável para avaliar o sono, e é usado muitas vezes como mencionado em conjunto

com a ACT (KNUTSON & LAUDERDALE, 2007; ARORA et al., 2013). O indivíduo registra os horários relacionados a dormir e acordar e as informações referentes à qualidade do sono por vários dias e noites consecutivos (WOLFSON et al., 2003). Quanto aos questionários e entrevistas, embora existam limitações devido à dependência da memória, são muito utilizados como ferramenta em estudos qualitativos e quantitativos sobre o sono, especificamente pela viabilidade em estudos populacionais (WOLFSON et al., 2003).

Estudos comparando o autorrelato da duração do sono com uma medida objetiva (actigrafia) sugerem que autorrelatos costumam superestimar a duração efetiva do sono (ARORA et al., 2013; GUEDES et al., 2016), o que significa que o problema de sono insuficiente em adolescentes pode ser ainda maior do que os dados indicam. Por isso, métodos como actigrafia, polissonografia e diário do sono são mais precisos e aconselhados para se utilizar na coleta da informação sobre a duração do sono.

Contudo, como a utilização dos métodos diretos em estudos epidemiológicos com grande tamanho amostral é bastante limitada, assim a duração do sono autorreferida é um método que facilita a avaliação em grandes tamanhos de amostra, sendo amplamente e mundialmente utilizado e indicado para aferição da duração do sono em adolescentes (WOLFSON et al., 2003; OWENS et al., 2014). Outros estudos referem que o questionário é uma medida confiável e que as estimativas de duração do sono autorrelatados são semelhantes à actigrafia (WOLFSON et al., 2003; KONG et al., 2011).

## 2.4 SONO E OBESIDADE

Um crescente corpo de evidências epidemiológicas correlaciona a curta duração do sono com o sobrepeso e a obesidade em adultos (SINGH et al., 2005; VORONA et al., 2005), idosos (LÓPEZ-GARCIA et al., 2008), crianças e adolescentes (EISENMANN; EKKEKAKIS; HOLMES, 2006; CAPPuccio et al., 2008; NIXON et al., 2008; CHAPUT et al., 2011).

Atualmente populações mais jovens tem se tornado foco de investigações nesse assunto. Uma recente e consistente revisão sistemática examinou a associação da duração do sono e os indicadores de obesidade entre crianças e adolescentes. Os 71 estudos, sendo 12 longitudinais, 50 transversais e 1 randomizado, relataram uma associação significativa da curta duração do sono e o ganho de adiposidade (CHAPUT et al., 2016). Contudo, a qualidade das evidências variou de muito baixo à moderada por causa do risco de viés, já que a maioria dos estudos utilizou uma avaliação subjetiva do sono sem propriedades psicométricas relatadas (CHAPUT et al., 2016).

Outra revisão considerou inconclusivo o fato da curta duração do sono ser um fator de risco para o excesso de peso na adolescência, devido a heterogeneidade nos achados dos estudos, em grande parte resultado da variabilidade no desenho do estudo e do método utilizado para medir a duração do sono. Porém, esse estudo foi menos robusto que o anterior (GUIDOLIN & GRADISAR, 2012). Marshall; Glozier; Grunstein (2008) e Young (2008) também confrontam a relação do sono com o excesso de peso, afirmam que a prevalência de pessoas com curta duração do sono e obesidade é pequena. Dessa forma, o impacto dos resultados se aplicaria somente a uma pequena parte da população e o enfoque no controle da obesidade deveria ser dado a outros fatores como dieta e atividade física.

Apesar disso, uma recente metanálise baseada em estudos longitudinais, com medida objetiva da duração do sono, mostrou consistentemente que crianças e adolescentes que dormem por um período mais curto têm o dobro de chance de excesso de peso comparado com aquelas que dormem mais (OR: 2,15 IC95% 1,64-2,81). A força dessa associação prospectiva permaneceu robusta mesmo após ajuste para confundimento e análise de sensibilidade (FATIMA; DOI; MAMUN, 2015). Além disso, esse estudo não concorda apenas com achados de outras análises e metanálises, mas sugere uma associação ainda mais forte do que a relatada nas metanálises de Chen, Beydoun e Wang (2008) (OR: 1,58, IC95% 1,26- 1,98), e Cappuccio e colaboradores (2008) (OR: 1,89 IC95% 1,46-2,43), dois importantes estudos sobre o assunto.

Logo, vários estudos epidemiológicos correlacionam a duração do sono com o aumento do IMC em diferentes populações (CHAPUT et al., 2016). Um estudo longitudinal com 1.916 pré-adolescentes participantes do *Quebec Longitudinal Study of Kindergarten Children* (1986-1987) mostrou que as trajetórias de curta duração do sono associaram-se a um odds ratio (OR) aumentado de excesso de peso e que, apenas 1 hora a menos de sono por noite, aos 10 anos previu um maior risco de sobrepeso (OR = 1,51 IC 1,28-1,76) e obesidade (OR = 2,07 IC 1,51 – 2,84) aos 13 anos de idade (SEEGERS et al., 2011).

Pesquisa com uma amostra representativa de crianças e adolescentes australianos indicam diferença significativa na circunferência da cintura (CC) entre as categorias de duração do sono em ambos os sexos. Contudo, nos meninos, houve uma associação mais forte e uma tendência inversa entre a duração do sono, o IMC e a CC para o risco de sobrepeso. Aqueles que relataram  $\leq 8$  h de sono tiveram aproximadamente 3,1 vezes maior probabilidade de excesso de peso em comparação com aqueles que relatavam  $\geq 10$  h de sono (EISENMANN; EKKEKAKIS; HOLMES, 2006). Uma explicação para essa diferença entre os sexos poderia ser porque, talvez, as meninas sejam biologicamente mais resistentes aos estressores ambientais exigindo uma maior privação do sono para serem afetadas, contudo, mesmo numa reanálise dos dados, com categorias de duração do sono menor (5-6h), não foi possível elucidar a questão, uma vez que apenas 14 meninas dormiram menos de 6h (EISENMANN; EKKEKAKIS; HOLMES, 2006).

Al-Haifi e colaboradores (2016), num estudo multicêntrico com adolescentes kuwaitianos, encontraram associação significativa do IMC com o sono insuficiente entre as meninas, mas nenhuma correlação foi encontrada entre os meninos. A curta duração do sono foi positivamente associada à obesidade com uma combinação de hábitos de estilo de vida pouco saudáveis, maus hábitos alimentares e comportamentos mais sedentários. Essas relações também apresentaram diferenças quanto ao sexo.

Outro estudo, com adolescentes Europeus, também mostrou que a curta duração do sono estava associada a marcadores de adiposidade mais elevados, particularmente em adolescentes do sexo feminino. A relação sono e obesidade ainda permaneceu significativa quando os dados foram ajustados para ingestão de alimentos e diminuiu após ajuste para atividade física, sugerindo que os hábitos sedentários podem ser mais importantes do que a ingestão de energia, nessa relação (GERAULET et al., 2011).

Kong e colaboradores (2011) avaliaram 2.053 crianças e adolescentes, de 6 a 20 anos, que viviam em Hong Kong (China). Os autores encontraram uma associação positiva da curta duração do sono, colesterol total e LDL-C (lipoproteína de baixa densidade) com a obesidade. Entre os escolares do ensino médio, a longa duração do sono em comparação com a curta duração do sono, foi significativamente associada ao risco reduzido de níveis elevados de colesterol total e o LDL-C (todos  $p < 0,05$ ). Em outro estudo, numa grande amostra de adolescentes chineses, a curta duração do sono foi relacionada ao aumento do risco de obesidade em meninas e meninos de 13 a 18 anos, enquanto a diminuição do risco de obesidade foi encontrada em meninos com idade entre 6-12 anos. Logo os dados sugerem que a idade e o sexo devem ser considerados na relação entre sono e a obesidade (CAO et al., 2015).

Um importante estudo de análise transversal, com adolescentes brasileiros participantes de uma coorte em Pelotas, verificou que tanto a curta duração do sono como o aumento do número de horas vendo TV preveem o aumento do risco de hipertensão e o excesso de peso, independentemente do nível de atividade física. Concluiu-se que esses dois comportamentos específicos, cada vez mais associados à obesidade em populações industrializadas, exercem efeitos deletérios similares e independentes em países submetidos à transição nutricional. O estudo também destaca uma associação do sono com índices de risco metabólico durante a adolescência (WELLS et al., 2008). Os pesquisadores referem intenção de acompanhar a coorte até o fim da adolescência, a fim de verificar se as associações observadas permanecem com o tempo.

Embora a literatura geralmente dê suporte para uma ligação entre a duração do sono e o status de sobrepeso em crianças e adolescentes, os mecanismos que dirigem essa associação não foram claramente estabelecidos, mas são susceptíveis de serem multifatoriais (CHAPUT & ST-ONGE, 2014). Dados atuais fornecem algumas evidências sugestivas de alguns mecanismos e caminhos potenciais (TAHERI, 2006; KNUTSON, 2012; LIU; ZHANG; LI, 2012; BAYON et al., 2014) (figura 1). Contudo, é provável que várias vias estão envolvidas, logo, caminhos adicionais podem não estar identificados.



**Figura 1.** Caminhos e mecanismos potenciais envolvidos na relação entre curta duração do sono e obesidade adaptado de Taheri (2006)

Está bem estabelecido que a obesidade se baseia em um desequilíbrio da ingestão de energia e gasto energético (LOBSTEIN et al., 2004). E que, durante o sono, a secreção de vários hormônios contribui para o metabolismo e o balanço energético do nosso corpo (SPIEGEL et al., 2004b; KNUTSON et al., 2007). Logo, pesquisadores sugerem que a redução ou privação do sono pode perturbar esse equilíbrio dos padrões neuroendócrinos reguladores do apetite e do balanço energético (SPIEGEL et al., 2004a; TAHERI, 2006; KNUTSON, 2007). Os mecanismos biológicos envolvidos nesse processo seriam alterações metabólicas relacionadas à diminuição da tolerância à glicose, da sensibilidade à insulina, dos níveis de leptina, bem como,

o aumento da atividade do sistema nervoso simpático, dos níveis noturnos de cortisol, da secreção de grelina, que, por conseguinte, aumentaria a fome e diminuiria a saciedade (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999; TAHERI et al., 2004; SPIEGEL et al., 2004a; TAHERI, 2006).

A leptina e a grelina são dois hormônios opostos na regulação do apetite, agem sobre os núcleos do hipotálamo para regular o equilíbrio energético e a ingestão de alimentos (SPIEGEL et al., 2004a). A leptina é produzida principalmente pelos adipócitos e inibe o apetite, enquanto que a grelina é liberada pelo estômago. Os níveis de grelina são mais elevados antes das refeições, o que sugere os sinais de fome estimulando o apetite, e diminui com a ingestão de alimentos (LEPROULT & VAN CAUTER, 2010). Após a restrição do sono, ocorrem mudanças nas concentrações desses hormônios que podem contribuir para o aumento do consumo alimentar que, por conseguinte, parece favorecer o ganho de peso (TAHERI et al., 2004).

Estudos experimentais examinaram os níveis de leptina e grelina durante a restrição parcial de sono em humanos (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999; SPIEGEL et al., 2004a). Os primeiros estudos foram realizados em jovens adultos, que passaram noites consecutivas em laboratório de pesquisa, onde se restringiu e se estendeu o tempo para dormir. Um dos resultados mostrou que menos de uma semana de redução do sono em jovens saudáveis estava associado a alterações marcantes nas funções metabólica e endócrina. Dentre elas, uma importante redução da amplitude máxima de leptina (30%), diminuição da resposta aguda à glicose, elevação das concentrações de cortisol e da atividade do sistema nervoso simpático. Evidenciou-se que esses efeitos na condição de débito do sono também são observados no envelhecimento, o que sugere que a privação do sono pode aumentar a gravidade de patologias como diabetes e hipertensão (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999), doenças cardiometabólicas que também estão associadas à obesidade (KNUTSON, 2012).

Em outro estudo, a restrição do sono (apenas 4 horas por noite), de forma repetida, mostrou-se associada à redução de 18% no nível de leptina e uma elevação de 28% no nível de grelina, além do aumento da fome (24%) e do apetite (23%) para cada tipo de comida, mas especialmente para carboidratos (45%). Em contraste, o apetite por frutas, vegetais e nutrientes ricos em proteínas foi menos afetado. Logo, o aumento da fome durante a restrição do sono foi fortemente correlacionado com o aumento da proporção de grelina para leptina. (SPIEGEL et al., 2004a).

Embora observa-se que a diminuição do sono possa afetar os níveis circulantes dos fatores neuroendócrinos que regulam a fome e o apetite, esses estudos foram realizados em circunstâncias laboratoriais altamente controladas, inclusive a ingestão de calorias e o nível de atividade física (SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999; SPIEGEL et al., 2004a). Taheri e colaboradores (2004), no entanto, validaram numa grande amostra da população adulta (Wisconsin Sleep Cohort Study), em condições reais, que os participantes com curta duração do sono determinado por polissonografia e pelo tempo de sono habitual autorrelatado, tinham leptina reduzida e grelina elevada. E que essa alteração metabólica, possivelmente seria susceptível de aumentar o apetite e explicar a associação em forma de U encontrada entre a duração do sono e o IMC.

Recentemente um estudo randomizado com crianças em idade escolar mostrou que o aumento da duração do sono esteve associado à redução da ingestão de energia relatada, níveis mais baixos de leptina em jejum e menor peso (HART et al., 2013). Isso nos leva a considerar que a curta duração do sono também pode produzir mudanças hormonais associadas com peso e nutrição em idades precoces.

Sobre as mudanças metabólicas da restrição do sono, é sustentada ainda a existência de interações entre a regulação fisiológica da leptina e o cortisol. Spiegel e colaboradores (2004b) encontraram associação do período noturno com níveis elevados de cortisol em face da diminuição das concentrações de leptina, sugerindo que o apetite e a ingestão de alimentos podem ser estimulados pela perda do sono. Nessa interação, os efeitos da leptina são ampliados por glicocorticoides que, por sua vez, promovem o consumo de alimentos através da ligação à receptores específicos,

seguido por um estímulo à seleção e ingestão, preferencialmente, de alimentos ricos em gordura e carboidratos (CAVAGNINI et al., 2000). Em consonância, estudos encontraram níveis elevados de cortisol em indivíduos submetidos à perda experimental do sono, bem como em situação de insônia (LEPROULT et al., 1997; SPIEGEL; LEPROULT; VAN CAUTER, 1999).

Além dos fatores biológicos, a diminuição do gasto energético é um segundo caminho sugerido que também poderia estar relacionado com a curta duração do sono e o risco de excesso de peso. O sono insuficiente resulta em fadiga e sonolência diurna excessiva (DINGES et al., 1997), que podem contribuir para inatividade física e, conseqüentemente, uma diminuição do gasto energético (SEKINE et al., 2002; TAHERI, 2006). Estudo mostrou que o sono é afetado negativamente pela prática de atividades sedentárias como assistir televisão (OWENS et al., 1999) e está positivamente associado à realização de exercícios (CHEN; WANG; JENG, 2006). No entanto, ainda não é claro se o sono insuficiente resulta em alterações subsequentes nas escolhas de atividade das crianças (HART; CAIRNS; JELALIAN, 2011).

E por fim, o terceiro caminho reconhece que o sono reduzido pode levar ao ganho de peso e à obesidade, simplesmente porque pessoas acordadas por mais tempo teriam mais oportunidades de comer, tornando a manutenção de um estilo de vida saudável muito mais difícil (CHAPUT & TREMBLAY, 2012; LIU; ZHANG; LI, 2012).

Estudos mostram, uma grande preferência pelo consumo de lanches rápidos e calóricos durante o horário de privação do sono (WESTERLUND; RAY; ROOS, 2009; BEL et al., 2013). Essa preferência, é bastante preocupante pois, além do sono insuficiente apresentar um padrão hormonal predisponente para uma ingestão calórica aumentada, ainda ocorre o preenchimento dessas calorias com alimentos de baixa qualidade nutricional (CHAPUT & ST-ONGE, 2014; WESTERLUND; RAY; ROOS, 2009).

Outro fator a ser considerado é sobre a crítica de que o significado clínico do sono curto como fator de risco para a obesidade é muito pequeno, com ganhos de peso atribuídos à curta duração do sono de <2 kg ao longo de um ano. Além disso, que o

interesse crescente no sono curto como determinante da obesidade tem o potencial de concentrar a atenção no sono, ao invés de promover outros comportamentos para perda e manutenção do peso (HORNE, 2011). Chaput (2011), em contra-argumento, refere que devido os múltiplos caminhos causais da obesidade é de se esperar que o efeito de qualquer fator único seja relativamente pequeno, porém o aumento de apenas um kg ao longo de um ano atribuído ao sono insuficiente é clinicamente importante a nível populacional. Em segundo lugar, é importante perceber que a principal questão não é determinar se o sono curto é uma causa da obesidade, já que estamos lidando com sistemas fisiológicos altamente complexos, mas para entender as implicações da curta duração crônica do sono no balanço energético (TAHERI, 2006). Resultados recentes mostraram que o sono pode ser um fator importante na perda de peso bem sucedida, enfatizando que o foco limitado na dieta e no exercício podem não ser suficientes (NEDELTCHEVA et al., 2010).

De acordo com evidências apresentadas, o sono, certamente, não é a única explicação para a elevada prevalência do excesso de peso, todavia, seu efeito precisa ser considerado, uma vez que pode ser um fator relacionado à sua etiologia e pequenas mudanças podem ser benéficas no balanço energético (TAHERI, 2006).

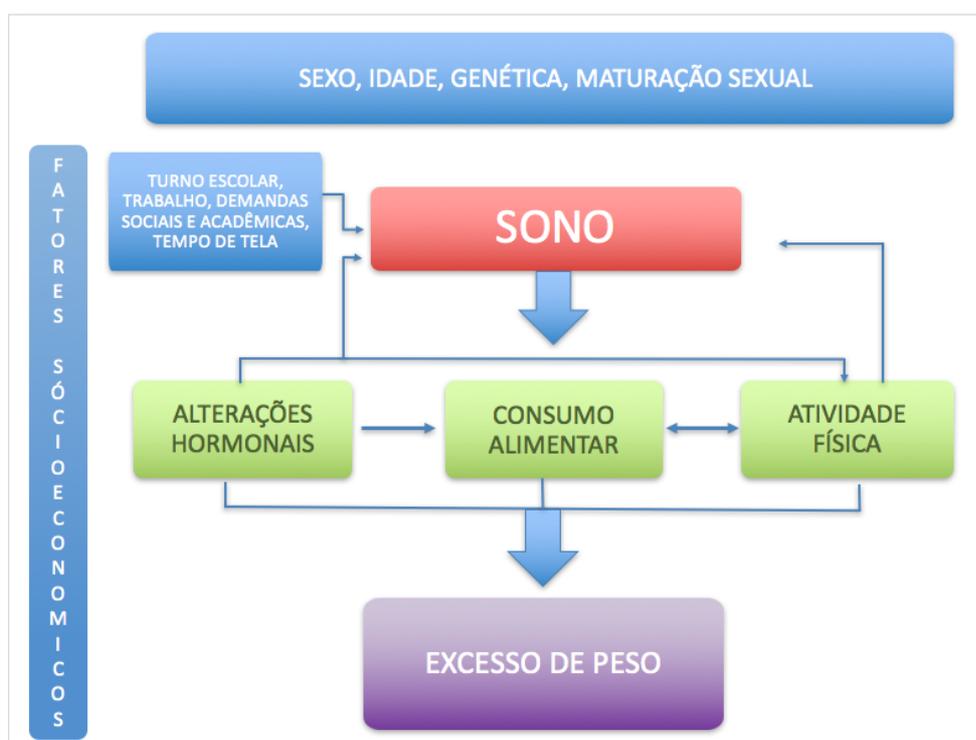
Logo, o presente estudo busca compreender a influência da duração do sono sobre o excesso de peso, considerando que o hábito de dormir pouco ou muito possa influenciar negativamente o “ambiente obesogênico” instalado (TAHERI, 2006).

## 2.5 MODELO TEÓRICO

A elaboração do modelo teórico foi realizada conforme informações da revisão de literatura anteriormente apresentada no referencial teórico. Esse modelo direcionou a escolha das variáveis para análise (figura 2). As dimensões propostas são uma simplificação das relações entre as variáveis, dado a multicausalidade do desfecho sobrepeso/obesidade.

Devido a natureza seccional do estudo e o fato de algumas variáveis serem modificáveis ao longo da vida, não há como afirmar a direção das relações entre elas.

A hipótese que norteou a construção desse modelo é de que a curta duração do sono esteja associada a valores elevados do IMC em adolescentes, foram incluídas as variáveis que representam potenciais efeitos resultantes da curta duração do sono no excesso de peso.



**Figura 2** – Modelo teórico: Associação do sono com o excesso de peso

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

- Investigar a associação da duração do sono com o excesso de peso em adolescentes brasileiros.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o excesso de peso e a duração do sono dos adolescentes por sexo, idade, maturação sexual, raça/cor, escolaridade da mãe, tipo de escola, turno de estudo, atividade física e regiões do país.
- Analisar a associação entre duração do sono e o excesso de peso, controlando para as variáveis de confundimento.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 TIPO DE ESTUDO E POPULAÇÃO

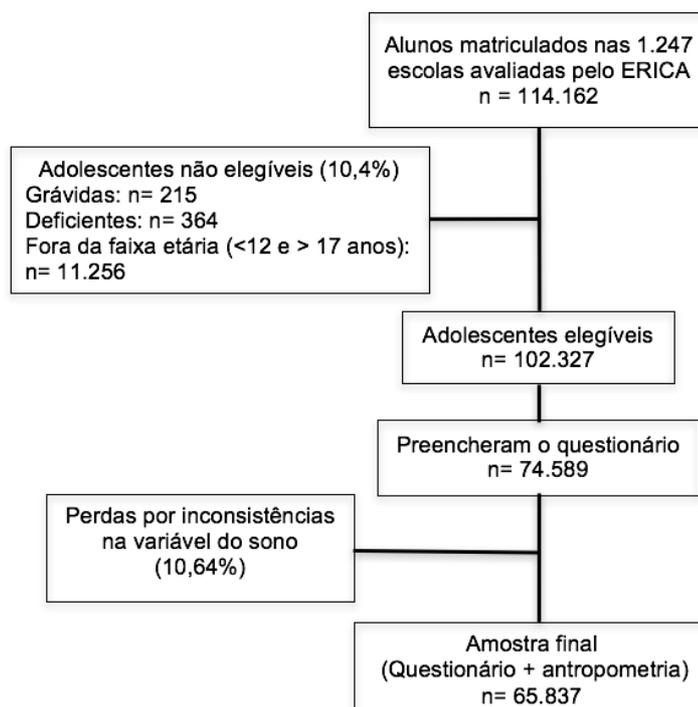
Trata-se de um estudo de delineamento transversal, de base escolar, cuja amostra é composta pelos dados do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA), pesquisa de âmbito nacional multicêntrico, conduzida em 2013-2014. O ERICA teve por objetivo estimar a prevalência de diabetes mellitus, obesidade, fatores de risco cardiovascular e de marcadores inflamatórios e de resistência à insulina em escolares de 12 a 17 anos, matriculados em 1.247 escolas entre públicas e privadas, localizadas em zonas urbanas e rurais, de 122 municípios brasileiros com mais de 100.000 habitantes (BLOCH et al., 2015).

### 4.2 AMOSTRA

No processo amostral, a população alvo de estudo foi estratificada em 32 estratos geográficos, constituídos pelas 26 capitais e o Distrito Federal, e mais cinco conjuntos dos demais municípios com mais de 100 mil habitantes (médio e grande porte) em cada uma das cinco macrorregiões do País. O tamanho da amostra foi calculado para cada estrato, visando assegurar estimativas representativas de cada um. Após a estratificação geográfica, foi realizada amostragem probabilística de escolas em duas etapas: seleção das escolas e seleção das turmas. As escolas foram selecionadas com probabilidade diretamente proporcional ao tamanho das mesmas e inversamente proporcional à distância da capital. Na segunda etapa, foram selecionadas três combinações de turno (manhã e tarde) e anos elegíveis (sétimo, oitavo e nono do ensino fundamental e primeiro, segundo e terceiro do ensino médio), sendo uma turma de cada combinação de turno e ano selecionada com equiprobabilidade. Todos os escolares das turmas selecionadas foram convidados a participar do ERICA. No artigo de Vasconcellos et al., (2015) encontra-se a descrição detalhada do desenho amostral.

Para responder os objetivos propostos especificamente para este estudo, foram considerados elegíveis os adolescentes com idades de 12 a 17 anos, que correspondem ao conceito de adolescência adotado pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990), que responderam ao questionário no PDA (*personal digital assistant*), como também, os adolescentes com dados de peso e estatura. Foram excluídos, por não serem considerados elegíveis, os adolescentes com qualquer deficiência física que impossibilitasse a avaliação antropométrica, grávidas e com deficiência mental. Desconsiderou-se das análises os adolescentes com duração do sono inconsistente, que relataram dormir menos que 4 horas e mais que 14 horas e quando o horário de dormir e/ou acordar não eram compatíveis com o turno de estudo durante a semana ou eram incoerentes no final de semana para o mesmo aluno.

Na amostra do ERICA, foram obtidas informações do questionário de 74.589 adolescentes dos 102.327 elegíveis matriculados nas 1.247 escolas avaliadas pelo ERICA. No presente estudo, foram utilizados os dados de 65.837 adolescentes, devido a 10,64% de perdas por inconsistências da variável do sono e a não completude dos dados antropométricos juntamente com o questionário para o mesmo aluno (figura 3). Todavia, a amostra é representativa para o conjunto de municípios de médio e grande porte (> 100 mil habitantes) em âmbito nacional, regional e para cada capital.



**Figura 3.** Fluxograma dos adolescentes elegíveis e amostra do estudo

### 4.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados do ERICA foi conduzida por uma equipe de avaliadores previamente treinados, utilizando técnicas padronizadas. As informações foram obtidas através de um questionário estruturado, autopreenchido pelo adolescente em sala de aula, aplicado com o uso de um coletor eletrônico de dados (PDA) individual e portátil, modelo LG GM750Q, sob supervisão da equipe de campo.

#### 4.3.1 Instrumentos

O questionário estruturado, autopreenchido, que abrange cerca de 100 questões estava dividido em 11 blocos: Aspectos sociodemográficos, Trabalho, Atividade física, Comportamento alimentar, Tabagismo, Uso de bebidas alcoólicas, Saúde reprodutiva,

Saúde bucal, Morbidade referida, Sono e transtorno mental comum. Foram realizadas as medidas de peso, estatura e perímetro da cintura para avaliação antropométrica, aferição da pressão arterial, recordatório alimentar de 24 horas e exames laboratoriais. O protocolo de pesquisa do estudo está descrito detalhadamente por Bloch et al. (2015).

Dos instrumentos empregados para coleta de dados no estudo ERICA, foram utilizadas para o presente estudo, as informações do questionário estruturado autopreenchido e medidas antropométricas (peso e estatura).

Do questionário, avaliaram-se as informações coletadas nos blocos: Informações sobre a escola, aspectos sociodemográficos, atividade física e sono.

#### 4.3.2 Variáveis do estudo

##### a) Variável dependente

A variável dependente adotada neste estudo é o **excesso de peso**. Todos os adolescentes, com sobrepeso e obesidade, foram classificados como apresentando excesso de peso.

As medidas antropométricas de peso e estatura foram utilizadas para a avaliação do estado nutricional a partir do cálculo do IMC, definido como  $(\text{peso}/\text{estatura}^2)$ . Para a classificação do estado nutricional dos adolescentes, adotou-se as novas curvas recomendadas pela *World Health Organization* (ONIS et al., 2007) com índices específicos para sexo e idade segundo os pontos de corte:  *muito baixo peso* escore  $Z < -3$ ; *baixo peso* escore  $Z \geq -3$  e  $< -2$ ; *peso adequado* escore  $Z \geq -2$  e  $\leq 1$ ; *sobrepeso* escore  $Z > 1$  e  $\leq 2$ ; *obesidade* escore  $Z > 2$ . Os grupos classificados como  *muito baixo peso* e *baixo peso* foram agrupados devido ao baixo número de adolescentes classificados como  *muito baixo peso*.

## b) Variáveis independentes

Para a realização das análises propostas no estudo, utilizou-se as variáveis independentes: sexo (meninas e meninos), idade, estágio de maturação sexual, raça/cor, escolaridade da mãe, tipo de escola (pública e privada), turno de estudo (manhã e tarde), região da escola (urbana e rural), regiões do país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul), atividade física e horários de dormir e acordar.

A variável idade foi analisada de forma numérica (12 a 17 anos) e categórica considerando dois grupos: de 12-14 e de 15-17 anos.

Conforme classificação utilizada pelo IBGE (2011) foi analisada a variável raça/cor declarada pelo adolescente como branca, preta, parda, amarela ou indígena.

A escolaridade da mãe foi definida como até sete anos de estudo *versus* oito anos ou mais (<8 ou ≥8 anos).

Para determinação do nível de atividade física dos adolescentes, utilizou-se o questionário adaptado do *Self-Administered Physical Activity Checklist* (SALLIS et al., 1996), numa versão validada em adolescentes brasileiros (FARIAS JÚNIOR et al., 2012). O instrumento consiste em uma lista de 24 modalidades que permitiu ao adolescente informar a frequência em dias na semana e o tempo em horas e minutos que praticou alguma das atividades listadas. O período de referência da prática de atividades físicas foi a semana anterior ao preenchimento do questionário. O nível de atividade física foi calculado pelo produto entre o tempo e a frequência em cada atividade e o somatório dos tempos obtidos. Os adolescentes que não acumularam pelo menos 300 min/semana de atividade física foram considerados inativos conforme recomendação da OMS (2010).

A maturação sexual foi avaliada segundo os critérios propostos por Tanner (MARSHALL & TANNER, 1969; 1970) e recomendados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2013a; 2013b). Para identificação dos estágios de maturação sexual utilizou-se o método de autoavaliação previamente validado (MATSUDO &

MATSUDO, 1991). Conforme critério proposto, a avaliação consistiu na visualização de figuras ilustrativas coloridas (ANEXO B) que caracterizam o desenvolvimento maturacional em cinco etapas, de acordo com o sexo da criança e do adolescente. Cada um deles apontou para o estágio em que se encontrava na ocasião em relação aos pelos púbicos, genitais externos e mamas. Os estágios foram classificados em: estágio 1 que corresponde ao desenvolvimento pré-puberal, estágios 2, 3 e 4 que correspondem à progressão da puberdade e estágio 5 onde ocorre a maturação completa.

A coleta das informações sobre a exposição principal, duração do sono, realizou-se através da aplicação de quatro perguntas, sendo que as respostas foram obtidas em horas (figura 4). O adolescente deveria selecionar a hora em que ele costuma dormir e acordar em um dia de semana comum e no final de semana.

10. Sono	10. Sono	10. Sono	10. Sono
<b>88) Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma dormir?</b>	<b>89) Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma acordar?</b>	<b>90) Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma dormir?</b>	<b>91) Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma acordar?</b>
<input type="radio"/> 6h da noite <input type="radio"/> 6h da manhã <input type="radio"/> 7h da noite <input type="radio"/> 7h da manhã <input type="radio"/> 8h da noite <input type="radio"/> 8h da manhã <input type="radio"/> 9h da noite <input type="radio"/> 9h da manhã <input type="radio"/> 10h da noite <input type="radio"/> 10h da manhã <input type="radio"/> 11h da noite <input type="radio"/> 11h da manhã <input type="radio"/> Meio noite <input type="radio"/> Meio dia <input type="radio"/> 1h da manhã <input type="radio"/> 1h da tarde <input type="radio"/> 2h da manhã <input type="radio"/> 2h da tarde <input type="radio"/> 3h da manhã <input type="radio"/> 3h da tarde <input type="radio"/> 4h da manhã <input type="radio"/> 4h da tarde <input type="radio"/> 5h da manhã <input type="radio"/> 5h da tarde	<input type="radio"/> 4h da manhã <input type="radio"/> 4h da tarde <input type="radio"/> 5h da manhã <input type="radio"/> 5h da tarde <input type="radio"/> 6h da manhã <input type="radio"/> 6h da noite <input type="radio"/> 7h da manhã <input type="radio"/> 7h da noite <input type="radio"/> 8h da manhã <input type="radio"/> 8h da noite <input type="radio"/> 9h da manhã <input type="radio"/> 9h da noite <input type="radio"/> 10h da manhã <input type="radio"/> 10h da noite <input type="radio"/> 11h da manhã <input type="radio"/> 11h da noite <input type="radio"/> Meio dia <input type="radio"/> Meio noite <input type="radio"/> 1h da tarde <input type="radio"/> 1h da manhã <input type="radio"/> 2h da tarde <input type="radio"/> 2h da manhã <input type="radio"/> 3h da tarde <input type="radio"/> 3h da manhã	<input type="radio"/> 6h da noite <input type="radio"/> 6h da manhã <input type="radio"/> 7h da noite <input type="radio"/> 7h da manhã <input type="radio"/> 8h da noite <input type="radio"/> 8h da manhã <input type="radio"/> 9h da noite <input type="radio"/> 9h da manhã <input type="radio"/> 10h da noite <input type="radio"/> 10h da manhã <input type="radio"/> 11h da noite <input type="radio"/> 11h da manhã <input type="radio"/> Meio noite <input type="radio"/> Meio dia <input type="radio"/> 1h da manhã <input type="radio"/> 1h da tarde <input type="radio"/> 2h da manhã <input type="radio"/> 2h da tarde <input type="radio"/> 3h da manhã <input type="radio"/> 3h da tarde <input type="radio"/> 4h da manhã <input type="radio"/> 4h da tarde <input type="radio"/> 5h da manhã <input type="radio"/> 5h da tarde	<input type="radio"/> 4h da manhã <input type="radio"/> 4h da tarde <input type="radio"/> 5h da manhã <input type="radio"/> 5h da tarde <input type="radio"/> 6h da manhã <input type="radio"/> 6h da noite <input type="radio"/> 7h da manhã <input type="radio"/> 7h da noite <input type="radio"/> 8h da manhã <input type="radio"/> 8h da noite <input type="radio"/> 9h da manhã <input type="radio"/> 9h da noite <input type="radio"/> 10h da manhã <input type="radio"/> 10h da noite <input type="radio"/> 11h da manhã <input type="radio"/> 11h da noite <input type="radio"/> Meio dia <input type="radio"/> Meio noite <input type="radio"/> 1h da tarde <input type="radio"/> 1h da manhã <input type="radio"/> 2h da tarde <input type="radio"/> 2h da manhã <input type="radio"/> 3h da tarde <input type="radio"/> 3h da manhã
← → 24770	← → 24770	← → 24770	← → 24770

**Figura 4.** Perguntas referentes ao bloco do sono

As respostas eram fechadas, com 24 opções, uma para cada hora do dia. Caso o adolescente marcasse uma opção não compatível com a realidade (por exemplo, durante a semana acordar às 2 horas da tarde ou dormir às 10 horas da manhã), o PDA sinalizava com uma mensagem para o respondente confirmar ou não sua resposta, caso tivesse escolhido esta opção por acidente ou falta de atenção.

Após análise das inconsistências das respostas dos alunos, foram realizadas alterações das horas de acordar e dormir. A correção se deu em função dos horários mais frequentes, respeitando o turno que o adolescente estudava, ou seja, quando o horário para dormir ou acordar durante a semana era inviável em função do período escolar do aluno (manhã ou tarde).

Para fins deste trabalho, após as devidas correções nos horários de sono, obteve-se a variável duração do sono em horas, através da diferença entre a hora habitual de dormir e acordar. Calculou-se a duração do sono considerando o dia de semana comum e o final de semana, separadamente. Na análise de dados foi desconsiderada a duração de sono inconsistente quando, durante a semana e fim de semana, os adolescentes relataram dormir menos que 4 horas e mais que 14 horas. A duração do sono do final de semana foi ignorada da análise dos dados caso houvesse duração do sono não coerente para um dia de semana comum e vice-versa para o mesmo aluno. E, por fim, foi calculada uma média ponderada da duração do sono por semana através da fórmula (KONG et al., 2011; TAHERI et al., 2004; KNUTSON et al., 2006):

$$(\text{sono durante a semana} \times 5 + \text{sono no final de semana} \times 2) / 7$$

A definição na literatura sobre os pontos de corte ideais para curta e longa duração do sono é controversa (YU et al., 2007; SNELL; ADAM; DUNCAN, 2007; EISENMANN; EKKEKAKIS; HOLMES, 2006; FATIMA; DOI; MAMUN, 2015; JAVAHERI et al., 2011), por isso adotaremos uma proposta recente da *National Sleep Foundation*, com a recomendação de que os adolescentes não tenham duração do sono <7 horas ou >11 horas por noite (HIRSHKOWITZ et al., 2015). Desta forma, será considerada curta e longa duração do sono dormir <7 horas e >11 horas, respectivamente.

#### **4.3.3 Supervisão e controle de qualidade**

Para coleta dos dados foram adotados procedimentos padronizados afim de prevenir e garantir minimização dos erros de aferição. Foram elaborados manual de campo e

vídeos com descrição detalhada dos procedimentos para treinamento. A equipe de campo foi treinada e certificada antes do início do estudo e reavaliada sistematicamente. E por fim, foi realizado o pré-teste dos procedimentos e instrumentos da pesquisa em uma escola do Rio de Janeiro e o estudo piloto em 2012 em 15 escolas, três em cada uma das cinco cidades participantes (Rio de Janeiro, Cuiabá, Feira de Santana, Campinas e Botucatu).

#### 4.4 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo ERICA foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro, instituição da coordenação central do estudo (Processo 45/2008 de 11/2/2009) (ANEXO C), e das demais 26 instituições participantes, uma em cada unidade da federação brasileira e pelas três instituições que participaram do estudo piloto (UNICAMP, Campinas-SP; UNESP, Botucatu-SP; UEFS, Feira de Santana-BA) das 5 instituições que participaram do estudo piloto. O termo de assentimento foi obtido de cada estudante participante e, adicionalmente, o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo responsável conforme exigência individual dos Comitês de Ética das instituições participantes (Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Universidade Federal de Roraima e Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais). A privacidade do aluno e a confidencialidade dos dados foram garantidas.

O ERICA foi financiado pelo Ministério da Saúde brasileiro atendendo à chamada pública MCT/FINEP/MS/SCTIE/DECIT – CT/SAÚDE e FNS – SÍNDROME METABÓLICA - 01/2008.

#### 4.5 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Algumas limitações precisam ser consideradas. O desenho transversal deste estudo impede a análise da relação causal entre a duração do sono e o excesso de peso, já

que fator de risco e desfecho são vistos ao mesmo tempo.

As avaliações da duração do sono e atividade física foram coletadas de forma autorreferida logo, podem estar sujeitas a erro nas respostas. Para adolescentes pode ser difícil relatar com precisão o tempo gasto em atividades físicas e o horário de dormir e acordar.

Outra limitação deste estudo são as perdas pelas inconsistências das respostas da variável do sono, de modo que existe a possibilidade que os adolescentes tivessem características que pudessem influenciar os resultados. Contudo, apesar das limitações inerentes ao método utilizado para obtenção da variável duração do sono, uma análise cuidadosa na distribuição das respostas pelo ERICA permitiu que um percentual importante fosse corrigido e utilizado (as perdas por inconsistências reduziram de 18,67% para 10,64%). Logo, a duração do sono observada após as correções é semelhante à encontrada em outros estudos (PEREIRA et al., 2011; FELDEN et al., 2016; ABREU, 2015).

E por último, não apenas a duração do sono pode influenciar na saúde dos indivíduos e o estado nutricional, mas também a qualidade do sono, sendo esse um fator importante a ser considerado. No entanto, no ERICA, não foram coletados os dados sobre a qualidade do sono e o hábito de se fazer a sesta.

#### 4.6 ANÁLISE DOS DADOS

O ERICA é uma amostra complexa (SKINNER; HOLT; SMITH, 1989), logo as análises dos dados foram realizadas no software Stata, versão 13.0, utilizando-se o módulo survey (SVY), comando específico para dados de amostra complexa. As estimativas das prevalências foram apresentadas em proporções (%), com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). O teste *Qui-quadrado* foi utilizado para avaliar a diferença das prevalências da duração do sono de acordo com as demais variáveis. Como não houve modificação de efeito pelas variáveis sexo e idade, as

análises não foram estratificadas. A associação entre excesso de peso e duração do sono foi analisada através de modelos de regressão de Poisson. Esse tipo de análise foi adotado por fornecer estimativas diretas das razões de prevalência, sem incorrer em superestimativas destas para estudos seccionais, com desfechos binários de elevada prevalência, como ocorre na regressão logística. As análises de regressão de Poisson foram realizadas em duas etapas: primeiro, regressões simples das variáveis independentes em relação ao desfecho. Em seguida, análise multivariável com vistas a determinar se os fatores demográficos, socioeconômicos, comportamentais e escolares estavam ou não associados ao desfecho. As variáveis independentes que se associaram ao desfecho com nível de significância  $p \leq 0,20$  entraram na análise de Regressão de Poisson Multivariada. Posteriormente, foram empregados modelos para obtenção das razões de prevalência do excesso de peso, para cada categoria de duração do sono, utilizando o grupo de adolescentes com 7 a 11 horas de sono como referencia na análise. As variáveis com associação significativa com o desfecho, selecionadas para essa etapa formaram um conjunto de variáveis independentes que foi então submetido à outra análise por um novo modelo de regressão para produção do modelo final. Todas as variáveis independentes entraram no mesmo nível de análise no modelo multivariável e foram **excluídas** por método ***backward stepwise*** por meio do teste da razão de máxima verossimilhança, tomando-se como critério de permanência da variável no modelo, um nível de significância  $\leq 10\%$ . Os resultados foram apresentados na forma de razões de prevalência e respectivos intervalos de confiança. A significância estatística foi considerada se  $p < 0,05$  obtidos pelos testes de Wald para heterogeneidade.

## 5. RESULTADOS

**Tabela 1** – Característica dos adolescentes participantes e não participantes do estudo excesso de peso e duração do sono. ERICA, 2013-2014.

Variáveis	Participantes (n= 65.837)		Não participantes (n= 7.787)		p-valor
	n	%	n	%	
<b>Sexo</b>					
Meninas	37.263	56,6	3.540	45,5	<0,001
Meninos	28.574	43,4	4.247	54,5	
<b>Idade (anos)</b>					
12 - 14	29.726	45,1	4.052	52,0	<0,001
15 -17	36.111	54,9	3.735	48,0	
<b>Estágio de maturação sexual</b>					
1	287	0,4	86	1,1	<0,001
2	3.321	5,1	554	7,1	
3	11.602	17,6	1.477	19,0	
4	26.284	40,0	3.018	38,8	
5	24.274	36,9	2.647	34,0	
<b>Raça/Cor</b>					
Branca	23.779	37,0	2.295	30,9	<0,001
Preta	4.711	7,3	865	11,7	
Parda	33.618	52,4	3.957	53,4	
Amarela	1.637	2,6	219	2,9	
Indígena	470	0,7	83	1,1	
<b>Escolaridade da mãe (anos de estudo)</b>					
<8	35.092	68,9	3.597	69,5	0,404
≥8	15.817	31,1	1.579	30,5	
<b>Tipo de Escola</b>					
Pública	51.194	77,8	6.776	87,0	<0,001
Privada	14.643	22,2	1.011	13,0	
<b>Turno de Estudo</b>					
Manhã	45.972	69,8	6.711	86,2	<0,001
Tarde	19.865	30,2	1.076	13,8	
<b>Região da Escola</b>					
Urbana	64.684	98,2	7.608	97,7	<0,001
Rural	1.153	1,8	179	2,3	
<b>Regiões do País</b>					
Norte	13.092	19,9	1.904	24,5	<0,001
Nordeste	20.588	31,2	2.276	29,2	
Centro-Oeste	8.664	13,2	940	12,1	
Sudeste	14.945	22,7	1.896	24,3	
Sul	8.548	13,0	771	9,9	

A Tabela 1, apresenta a caracterização da população do estudo numa amostra constituída de 65.837 adolescentes e compara com os não participantes da análise. Verifica-se que os percentuais de adolescentes meninas e da faixa etária dos 15-17 anos são maiores dentre os participantes do estudo, enquanto dentre os não participantes, os maiores percentuais são de adolescentes meninos e da faixa etária mais nova. Quanto a escolaridade da mãe dos participantes, os resultados mostraram que 68,9% tinham menos de 8 anos de estudo e ainda que, a maioria dos adolescentes foram categorizados em um estágio de maturação sexual 3 ou superior (94,5%).

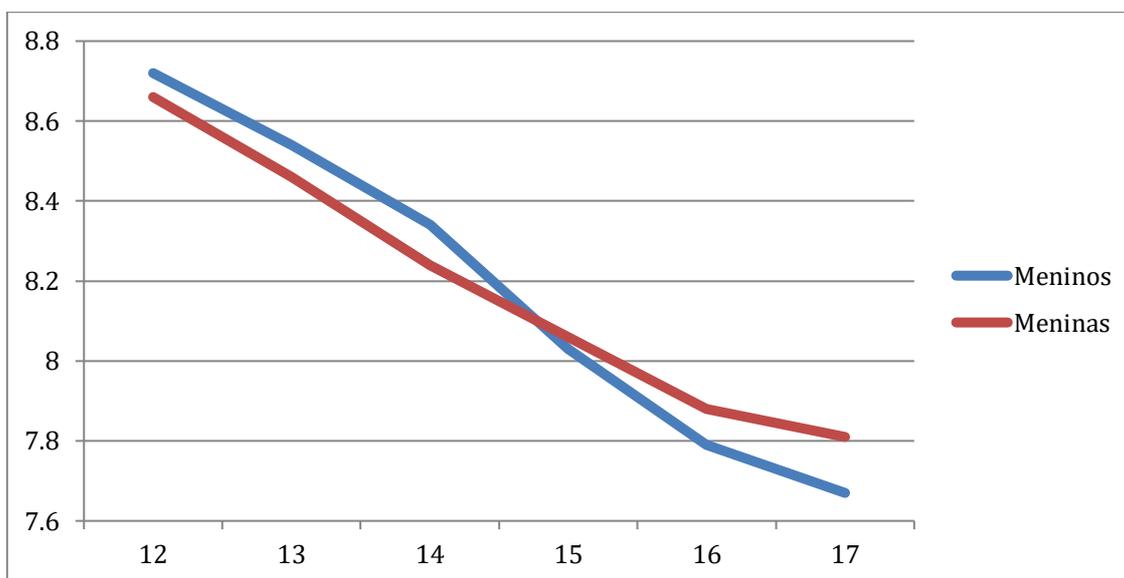
**Tabela 2 – Prevalências de duração do sono segundo características demográficas, biológicas, socioeconômicas e comportamental. ERICA, 2013-2014.**

Variáveis	Duração do Sono		
	< 7 horas % (IC95%)	7 a 11 horas % (IC95%)	> 11 horas % (IC95%)
<b>Sexo</b>			
Meninas	17,4 (16,4 - 18,5)	79,2 (77,9 - 80,3)	3,4 (2,8 - 4,1)
Meninos	18,3 (17,2 - 19,5)	77,9 (76,5 - 79,2)	3,7 (3,1 - 4,5)
<b>Idade* (anos)</b>			
12 - 14	11,1 (10,2 - 12,1)	83,5 (82,0 - 84,8)	5,4 (4,3 - 6,6)
15 -17	25,4 (24,0 - 26,8)	73,0 (71,7 - 74,3)	1,6 (1,3 - 1,9)
<b>Estágio de maturação sexual*</b>			
1	14,8 (9,1 - 23,1)	78,8 (69,7 - 85,7)	6,4 (2,9 - 13,4)
2	12,3 (10,1 - 14,8)	80,6 (77,3 - 83,6)	7,0 (5,0 - 9,8)
3	16,0 (14,4 - 17,7)	79,5 (77,7 - 81,2)	4,5 (3,6 - 5,6)
4	15,6 (14,7 - 16,7)	80,7 (79,4 - 82,0)	3,6 (2,9 - 4,5)
5	22,5 (21,0 - 24,0)	75,0 (73,4 - 76,6)	2,4 (2,0 - 3,1)
<b>Raça/Cor*</b>			
Branca	18,2 (16,7 - 19,8)	78,6 (76,7 - 80,3)	3,2 (2,6 - 4,1)
Preta	21,3 (18,7 - 24,1)	73,0 (70,2 - 75,6)	5,7 (4,2 - 7,7)
Parda	16,9 (16,0 - 17,9)	79,5 (78,4 - 80,6)	3,5 (2,9 - 4,2)
Amarela	19,4 (16,2 - 22,9)	77,2 (73,4 - 80,5)	3,4 (2,2 - 5,4)
Indígena	19,4 (13,5 - 27,1)	77,2 (69,5 - 83,4)	3,4 (1,7 - 6,5)
<b>Escolaridade da mãe (anos de estudo)</b>			
<8	18,2 (17,1 - 19,5)	78,5 (77,1 - 79,7)	3,3 (2,7 - 4,0)
≥8	18,7 (17,0 - 20,6)	79,0 (76,9 - 81,0)	2,3 (1,8 - 3,0)
<b>Atividade Física*</b>			
Ativo	19,3 (18,1 - 20,6)	77,5 (76,1 - 78,9)	3,1 (2,6 - 3,7)
Inativo	16,0 (15,1 - 16,9)	79,9 (78,7 - 81,1)	4,0 (3,3 - 5,0)
<b>Tipo de Escola*</b>			
Pública	17,6 (16,4 - 18,7)	78,2 (76,8 - 79,4)	4,2 (3,6 - 5,0)
Privada	19,2 (15,9 - 22,9)	80,2 (76,4 - 83,4)	6,6 (3,5 - 12,5)
<b>Turno de Estudo*</b>			
Manhã	23,5 (21,9 - 25,2)	76,4 (74,7 - 78,0)	0,1 (0,04 - 0,2)
Tarde	6,3 (5,6 - 7,1)	83,0 (81,6 - 84,2)	10,7 (9,4 - 12,2)
<b>Região da Escola*</b>			
Urbana	18,3 (17,4 - 19,2)	78,1 (77,0 - 79,1)	3,6 (3,0 - 4,3)
Rural	5,9 (4,5 - 7,7)	90,5 (84,0 - 94,6)	3,5 (0,9 - 12,5)
<b>Regiões do País*</b>			
Norte	16,8 (15,3 - 18,5)	78,4 (77,1 - 79,7)	4,7 (3,9 - 5,7)
Nordeste	14,8 (13,4 - 16,4)	81,0 (79,3 - 82,5)	4,2 (3,1 - 5,5)
Centro-Oeste	17,2 (15,7 - 18,7)	79,9 (78,5 - 81,3)	2,9 (2,2 - 3,7)
Sudeste	19,7 (18,2 - 21,3)	76,9 (74,9 - 78,9)	3,3 (2,4 - 4,6)
Sul	16,5 (14,1 - 19,1)	80,2 (78,3 - 82,0)	3,3 (2,2 - 4,8)
<b>Brasil</b>	<b>17,9 (17,0 - 18,8)</b>	<b>78,5 (77,4 - 79,6)</b>	<b>3,6 (3,0 - 4,3)</b>

IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

\* Diferença estatisticamente significativa – Teste *Qui-quadrado* ( $\chi^2$ ).

Da população total de adolescentes, a prevalência de curta duração do sono foi maior do que para a longa duração do sono, 17,9% (IC 95% 17,0-18,8) e 3,6% (IC 95% 3,0-4,3) respectivamente. Os adolescentes da raça/cor preta apresentaram elevada prevalência tanto para curta (21,3%) como para longa duração do sono (5,7%). Na categoria de curta duração do sono, as prevalências foram significativamente maiores em comparação com a categoria de longa duração para todas as características, exceto entre os estudantes do turno na tarde que foi significativamente menor (6,3%). Os maiores percentuais de curta duração do sono estão entre os mais velhos (25,4%) e com estágio de maturação mais elevado (22,5%). Todavia, foi semelhante entre os sexos (Tabela 2).



**Figura 5.** Médias de horas de sono por idade entre meninos e meninas brasileiros. ERICA, 2015.

Na figura 5 observa-se um declínio na duração do sono entre os adolescentes brasileiros. Dos 12 aos 14 anos, os meninos apresentaram uma média de duração do sono mais elevada do que as meninas e, a partir dos 15 anos, apresentaram um declínio mais acentuado. Os dados apontam que a média de duração do sono da semana total, aos 15 anos de idade, foi de 8 horas para ambos os sexos.

**Tabela 3** – Estado Nutricional e duração do sono em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014.

Duração do Sono (Horas)	Estado Nutricional		
	Baixo Peso % (IC95%)	Peso Adequado % (IC95%)	Excesso de Peso % (IC95%)
<7	2,2 (1,7 - 2,9)	70,8 (69,1 - 72,5)	26,9 (25,3 - 28,7)
7 -11	3,0 (2,7 - 3,3)	71,6 (70,3 - 72,9)	25,4 (24,2 - 26,7)
>11	3,6 (2,4 - 5,2)	75,9 (71,4 - 79,8)	20,5 (16,9 - 24,7)
<b>Total</b>	<b>2,9 (2,6 - 3,1)</b>	<b>71,6 (70,4 - 72,8)</b>	<b>25,5 (24,4 - 26,6)</b>

IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

Na Tabela 3 observa-se que o distúrbio nutricional de maior prevalência entre os adolescentes foi o excesso de peso, sendo considerado mais de ¼ da população (25,5%). A prevalência de excesso de peso para os adolescentes com duração do sono < 7horas foi significativamente maior do que a dos adolescentes com longa duração do sono, 26,9% (IC 95% 25,3-28,7) e 20,5% (IC 95% 16,9-24,7), respectivamente.

**Tabela 4 – Prevalências de excesso de peso segundo características demográficas, biológicas, socioeconômicas, comportamentais e escolares. ERICA, 2013-2014.**

<b>Variáveis</b>	<b>Sem excesso de peso</b> % (IC95%)	<b>Com excesso de peso</b> % (IC95%)	<b>Valor de p</b>
<b>Sexo</b>			
Meninas	74,7 (73,2 - 76,2)	25,3 (23,8 - 26,8)	0,587
Meninos	74,2 (72,8 - 75,6)	25,8 (24,4 - 27,2)	
<b>Idade (anos)</b>			
12 - 14	72,0 (70,0 - 73,9)	28,0 (26,1 - 30,0)	<0,001*
15 -17	77,3 (76,3 - 78,3)	22,7 (21,7 - 23,7)	
<b>Estágio de maturação sexual</b>			
1	85,2 (78,9 - 89,8)	14,8 (10,2 - 21,1)	<0,001*
2	79,1 (76,2 - 81,8)	20,9 (18,2 - 23,8)	
3	79,0 (77,1 - 80,8)	21,0 (19,2 - 23,0)	
4	76,4 (74,5 - 78,2)	23,6 (21,8 - 25,4)	
5	68,8 (67,3 - 70,3)	31,2 (29,7 - 32,6)	
<b>Raça/Cor</b>			
Branca	72,3 (70,8 - 73,6)	27,7(26,4 - 29,1)	<0,001*
Preta	75,0 (72,3 - 77,6)	25,0 (22,4 - 27,7)	
Parda	76,2 (74,7 - 77,7)	23,8 (22,3 - 25,3)	
Amarela	79,2 (75,5 - 82,5)	20,8 (17,5 - 24,5)	
Indígena	75,5 (67,7 - 81,9)	24,5 (18,0 - 32,2)	
<b>Escolaridade da mãe (anos de estudo)</b>			
<8	75,1 (73,7 - 76,4)	24,9 (23,6 - 26,3)	<0,001*
≥8	70,1 (68,1 - 72,0)	29,9 (28,0 - 31,9)	
<b>Atividade Física</b>			
Ativo	74,1 (72,7 - 75,3)	25,9 (24,6 - 27,2)	0,102
Inativo	75,2 (73,8 - 76,5)	24,8 (23,5 - 26,1)	
<b>Tipo de Escola</b>			
Pública	75,9 (74,6 - 77,0)	24,1 (22,9 - 25,3)	<0,001*
Privada	67,8 (65,9 - 69,8)	32,1 (30,2 - 34,0)	
<b>Turno de Estudo</b>			
Manhã	73,9 (72,5 - 75,3)	26,1 (24,7 -27,5)	0,077
Tarde	75,7 (74,1 - 77,3)	24,3 (22,7 - 25,9)	
<b>Região da Escola</b>			
Urbana	74,0 (73,2 - 74,9)	25,9 (25,1 - 26,8)	<0,001*
Rural	85,5 (80,0 - 89,7)	14,5 (10,3 - 19,9)	
<b>Regiões do País</b>			
Norte	78,1 (76,9 - 79,1)	21,9 (20,8 - 23,0)	<0,001*
Nordeste	75,7 (73,7 - 77,6)	24,3 (22,4 - 26,3)	
Centro-Oeste	76,4 (75,1 - 77,7)	23,6 (22,3 - 24,9)	
Sudeste	74,1 (72,0 - 76,1)	25,9 (24,0 - 28,0)	
Sul	70,3 (68,7 - 71,9)	29,7 (28,1 - 31,3)	
<b>Brasil</b>	<b>74,5 (73,4 - 75,6)</b>	<b>25,5 (24,4 -26,6)</b>	

IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

\* Diferença estatisticamente significativa – Teste *Qui-quadrado* ( $\chi^2$ ).

O excesso de peso entre os adolescentes do ERICA, foi mais prevalente entre os mais novos e no estágio de maturação sexual tardio. Estudantes de escolas privadas (29,9% IC95% 28,0 - 31,9), residentes na região Sul (29,7 % IC95% 28,1 - 31,3) e filhos de mães que possuíam maior escolaridade (29,9% IC95% 28,0 - 31,9) também apresentaram elevados percentuais de excesso de peso. É possível notar conforme os resultados, que não houve associação estatisticamente significativa para as variáveis sexo e atividade física (tabela 4).

**Tabela 5** – Prevalência de excesso de peso de acordo com características demográficas, biológicas, socioeconômicas e comportamental segundo duração de sono. ERICA, 2013-2014.

Variáveis	Excesso de Peso		
	< 7 horas % (IC95%)	7 a 11 horas % (IC95%)	> 11 horas % (IC95%)
<b>Sexo</b>			
Meninas	27,2 (25,0 - 29,5)	24,9 (23,3 - 26,6)	23,6 (18,1 - 30,1)
Meninos	26,7 (24,0 - 29,7)	25,9 (24,4 - 27,5)	17,8 (13,3 - 23,3)
<b>Idade (anos)</b>			
12 - 14	32,0 (29,0 - 35,1)	28,0 (26,0 - 30,1)	21,1 (16,8 - 26,2)
15 -17	24,5 (22,5 - 26,5)	22,1 (20,6 - 23,6)	18,3 (13,6 - 24,3)
<b>Estágio de maturação sexual</b>			
1	18,2 (7,0 - 39,6)	14,5 (9,0 - 22,6)	10,2 (2,1 - 37,9)
2	27,3 (17,4 - 40,1)	21,1 (17,8 - 24,8)	14,8 (6,8 - 29,3)
3	22,0 (17,8 - 26,7)	21,0 (19,0 - 23,2)	17,7 (12,1 - 25,2)
4	23,9 (21,5 - 26,5)	23,8 (21,8 - 25,9)	16,2 (12,1 - 21,3)
5	31,2 (28,8 - 33,9)	30,9 (29,2 - 32,6)	34,7 (26,3 - 44,2)
<b>Raça/Cor</b>			
Branca	28,1 (25,2 - 31,1)	27,4 (25,6 - 29,3)	26,0 (19,1 - 34,5)
Preta	23,5 (18,9 - 28,9)	25,3 (22,1 - 28,7)	17,2 (9,4 - 29,1)
Parda	26,2 (23,6 - 28,9)	23,7 (22,1 - 25,4)	18,8 (15,1 - 23,2)
Amarela	33,8 (24,5 - 44,6)	18,5 (14,5 - 23,4)	6,3 (2,3 - 16,1)
Indígena	25,7 (13,2 - 44,1)	28,3 (20,1 - 38,1)	2,8 (0,3 - 19,7)
<b>Atividade Física</b>			
Ativo	27,4 (25,3 - 29,7)	25,6 (24,0 - 27,2)	21,5 (17,0 - 26,8)
Inativo	26,2 (23,5 - 29,0)	24,7 (23,7 - 26,3)	20,4 (14,5 - 28,0)
<b>Escolaridade da mãe (anos de estudo)</b>			
<8	25,6 (23,6 - 27,7)	24,2 (22,8 - 25,6)	20,9 (16,2 - 26,6)
≥8	31,3 (27,8 - 35,1)	29,9 (28,0 - 32,0)	22,6 (15,5 - 31,6)
<b>Tipo de Escola</b>			
Pública	25,1 (23,3 - 26,9)	24,1 (22,8 - 25,4)	20,3 (16,5 - 24,5)
Privada	34,5 (31,0 - 38,2)	31,1 (28,5 - 33,9)	28,6 (19,3 - 40,2)
<b>Turno de Estudo</b>			
Manhã	27,0 (25,3 - 28,9)	25,9 (24,3 - 27,5)	10,4 (3,8 - 25,1)
Tarde	25,8 (20,7 - 31,6)	24,4 (22,8 - 26,2)	20,8 (17,0 - 25,1)
<b>Região da Escola</b>			
Urbana	27,1 (25,5 - 28,8)	25,8 (24,7 - 26,8)	20,9 (17,2 - 25,2)
Rural	9,8 (2,6 - 31,2)	16,8 (13,0 - 21,5)	9,6 (2,6 - 30,3)
<b>Regiões do País</b>			
Norte	25,1 (22,8 - 27,5)	21,3 (20,0 - 22,7)	20,2 (15,2 - 26,5)
Nordeste	22,1 (19,7 - 24,7)	24,3 (22,2 - 26,6)	17,2 (12,6 - 23,1)
Centro-Oeste	27,0 (23,5 - 30,9)	22,6 (21,1 - 24,1)	29,1 (20,8 - 39,1)
Sudeste	27,9 (25,3 - 30,6)	25,8 (23,7 - 28,1)	21,1 (14,5 - 29,5)
Sul	31,2 (26,5 - 36,3)	30,3 (28,3 - 32,3)	21,1 (14,5 - 29,5)

IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

A Tabela 5 apresenta os percentuais e os IC95% de adolescentes com excesso de peso por categoria de duração do sono. Entre os adolescentes com curta duração do sono, verifica-se que o percentual de excesso de peso é elevado no início da adolescência e significativamente maior entre os adolescentes no estágio de maturação sexual completo (31,2%) em comparação aos estágios de progressão à puberdade. Observa-se também uma frequência mais elevada entre os estudantes das escolas privadas (34,5%) e com maior escolaridade da mãe (31,3%). Os adolescentes residentes na região Sudeste (27,9%, IC95% 25,3-30,6) e Sul (31,2, IC95% 26,5-36,3) do país em comparação a região Nordeste (22,2%, IC95% 19,7-24,7) também apresentaram maiores frequências de excesso de peso. Enquanto, não houve diferença estatística para sexo, atividade física, turno de estudo e raça/cor.

**Tabela 6** – Razão de Prevalência (RP) bruta e ajustada para excesso de peso segundo duração do sono em adolescentes brasileiros. ERICA, 2013-2014.

Duração do Sono	RP bruta (IC 95%)	Valor de p*	**RP ajustada (IC 95%)	Valor de p*
7 a 11 horas	1,00		1,00	
<b>Sono Curto (&lt;7 horas)</b>	1,06 (0,99 - 1,14)	0,109	1,08 (1,00 - 1,17)	<b>0,038</b>
<b>Sono Longo (&gt;11 horas)</b>	0,81 (0,67 -0,98)	0,028	0,81 (0,67 -0,98)	<b>0,034</b>

RP: Razão de Prevalência; IC95%: Intervalo de confiança de 95%.

**As variáveis em análise foram ajustadas entre si e mantidas no modelo de análise se  $p < 0,20$ . \*Ajuste para idade, estágio de maturação sexual, raça/cor, escolaridade da mãe, tipo de escola, e região da escola.**

A análise não ajustada mostrou que a razão de prevalência para o excesso de peso nas categorias de duração do sono apresentou-se maior quando analisada para curta duração do sono e significativamente menor para a longa duração do sono quando comparadas com a categoria de referência (duração do sono adequado). Tanto a curta quanto a longa duração do sono permaneceram associadas com o excesso de peso quando ajustada para os potenciais fatores de confusão, a saber: idade, estágio de maturação sexual, cor da pele, escolaridade da mãe, tipo e região da escola (tabela

6). Ressalta-se um incremento de 8% (RP=1,08; IC95% 1,00-1,17) nas prevalências de excesso de peso no grupo de adolescentes que relataram dormir em média menos de 7 horas/semana, todavia, naqueles indivíduos que usualmente dormem em média mais de 11 horas/semana, uma redução de 19% nas prevalências de excesso de peso (RP=0,81; IC95% 0,67-0,98) foram notadas, evidenciando assim que a duração do sono na adolescência é um componente importante nas prevalências de excesso de peso.

## 6. DISCUSSÃO

Pode-se considerar que este estudo é o maior até agora a avaliar a associação da duração do sono com o excesso de peso em crianças e adolescentes brasileiros. A informação sobre esse fenômeno nessa população ainda é limitada (GUIDOLIN & GRADISAR, 2012; FATIMA; DOI; MAMUN, 2015, CHAPUT et al., 2016). No sentido de corroborar para o entendimento desse fenômeno, investigou-se o assunto usando um levantamento transversal numa amostra representativa de adolescentes participantes do ERICA, com 65.837 escolares.

Entre os principais resultados deste estudo destaca-se uma tendência de maiores prevalências de excesso de peso entre os adolescentes com curta duração do sono. Quando ajustado para idade, estágio de maturação sexual, raça/cor, escolaridade da mãe, tipo de escola e região da escola, essa associação permaneceu de forma independente. Os resultados confirmam a hipótese de que escolares brasileiros que mantêm o hábito de dormir <7horas podem estar sujeitos ao sobrepeso e obesidade. Esses resultados estão em conformidade com estudos consistentes que demonstraram a relação da curta duração do sono com um maior ganho de peso e risco de obesidade em diversas idades (PATEL & HU, 2008; CHEN; BEYDOUN; WANG, 2008; CHAPUT et al., 2016).

Entre os adolescentes do ERICA com 15 anos, foi encontrada uma média de duração do sono de 8 h/semana, semelhante à observada em investigação com escolares brasileiros de Santa Catarina, com 7,9 h/semana (FELDEN et al., 2016) e pouco menor que a apresentada num estudo com escolares de São Paulo, com 8,3 h/semana (PEREIRA et al., 2011). Em comparação com outros países, um estudo com adolescentes e adultos peruanos mostrou uma média de duração do sono de 7,7h em dias de semana e 8h nos fins de semana (CARRILLO-LARCO et al., 2014). Adolescentes argentinos dormem menos de 8h/semana (PEREZ-CHADA, 2007) enquanto os australianos dormem em média 9,5h/dia (SHI et al., 2010), e por fim estudo com adolescentes de 10 cidades europeias diferentes encontrou um resultado semelhante ao ERICA, 8 horas (GARAULET et al., 2011).

Conforme recomendação adotada, é possível que os jovens precisem dormir, pelo menos, sete horas e não mais que onze horas por noite (HIRSHKOWITZ et al., 2015). Entretanto, não há um consenso na literatura quanto à quantidade de sono ideal na adolescência, o que dificulta a comparação com outros estudos. Todavia, pesquisadores concordam que atualmente tem ocorrido um declínio na quantidade de horas de sono entre crianças e adolescentes (DOLLMAN et al., 2007; MATRICCIANI; OLDS; PETKOV, 2011; KEYES et al., 2015).

Neste estudo, a prevalência de adolescentes com curta duração do sono foi significativamente maior em comparação com os adolescentes que dormem >11 horas (3,6% IC95% 3,0-4,3), correspondendo a 17,9% (IC95% 17,0-18,8) dos escolares. Estudo representativo com 11.830 crianças chinesas de 6-12 anos encontrou uma prevalência semelhante (17,9%) para o mesmo ponto de corte para curta duração do sono (<7 horas) (CAO et al., 2015). Outro estudo que comparou a duração do sono em adolescentes australianos, europeus, americanos e asiáticos mostrou diferença significativa na duração do sono entre os países e culturas, evidenciando que os jovens asiáticos dormem menos, devido a competitividade acadêmica, longas jornadas de trabalho ou porque simplesmente necessitam de menos horas de sono (OLDS et al., 2010). Logo, a prevalência de curta duração do sono entre os jovens brasileiros se assemelhou a dos jovens asiáticos, população que menos dorme atualmente.

Segundo pesquisa com estudantes brasileiros de 10 a 19 anos, o trabalho também exerceu um importante papel na redução de sono na adolescência, já que mais da metade dos estudantes trabalhadores apresentaram baixa duração do sono (PEREIRA et al., 2011). Outro fator que pode estar competindo com o tempo de sono nessa população seria o tempo de exposição às telas, logo que grande parte dos adolescentes brasileiros referiram no ERICA o hábito frequente de passar duas horas ou mais por dia em frente às telas (73,5%, IC95% 72,3-74,7) (OLIVEIRA et al., 2016).

No geral, os resultados sugerem que as meninas dormem mais do que os meninos (OLDS et al., 2010), contudo, nesse estudo com adolescentes brasileiros não houve diferença significativa entre os sexos (17,4% entre as meninas IC95%16,4 - 18,5 e

18,3% entre os meninos IC95% 17,2-19,5), apesar que houve uma maior tendência dos meninos dormirem menos do que as meninas a partir dos 15 anos de idade. Essa diferença pode estar associada à mudança de fase induzida pela testosterona nos meninos, cujo ambiente hormonal está levando-os a ficar acordados até mais tarde. Todavia, ainda não estão claros os motivos de haver diferenças sexuais gerais no tempo de sono (OLDS et al., 2010).

Além disso, conforme esperado, determinamos uma tendência de declínio na duração do sono com o decorrer da adolescência. Os escolares mais velhos e no estágio de maturação completa (5 estágio) dormem menos que os mais novos e os adolescentes nos estágios iniciais e de progressão da puberdade, confirmando-se a tendência de declínio das horas de sono ao aproximar-se da idade jovem adulta (DOLLMAN et al., 2007; OLDS et al., 2010; BEL et al., 2013; JIANG et al., 2015; FELDEN et al., 2016). As crianças são predominantemente matutinas, isto é, dormem e acordam mais cedo. Os adolescentes com a progressão da puberdade vão se tornando mais atrasados quanto ao horário de dormir, atingindo o máximo da vespertinidade próximo dos 20 anos de idade. A reversão desse padrão do sono pode ser considerada como um marcador biológico do final da adolescência (ROENNEBERG et al., 2004).

Portanto, fatores maturacionais levam os adolescentes a apresentarem uma diminuição nas horas de sono, em razão de uma maior lentidão na inibição da secreção de melatonina no início da fase clara do dia, especialmente nas fases tardias da puberdade (CASKADON et al., 1997; BEL et al., 2013; CARSKADON; ACEBO; JENNI, 2004). E, além disso, soma-se o aumento das exigências acadêmicas, as atividades sociais, a inserção no mercado de trabalho, o acesso e uso de mídias eletrônicas, os compromissos escolares no início do dia que podem intensificar ainda mais a curta duração do sono entre os jovens (MOORE & MELTZER, 2008).

Outro fator que pode explicar o declínio do tempo de sono na adolescência seria o horário que começam as aulas, ao passo que, estudantes do turno da manhã apresentaram maior prevalência de curta duração do sono (23,5% IC95% 21,9-25,2) em comparação com os estudantes do turno da tarde (6,3% IC95% 5,6-7,1). A maioria dos adolescentes sofre um atraso no início do sono com o compromisso de acordar

cedo, que entra em conflito com as necessidades biológicas do adolescente, reduzindo ainda mais o tempo de sono (CARSKADON et al., 1998). Pesquisas com crianças e adolescentes demonstram que os horários de começar as aulas podem contribuir para a curta duração do sono (WOLFSON & CARSKADON, 1998; CARSKADON; VIEIRA; ACEBO, 1993; HANSEN et al., 2005; COLRAIN & BAKER, 2011; OLDS et al., 2010; FELDEN et al., 2016).

HANSEN e colaboradores (2005) relatam, em estudo, que todos os estudantes, do turno da tarde, tiveram melhor desempenho do que do turno da manhã; que os alunos que estudavam cedo relataram estar mais cansados, menos alertas e de dispensarem um esforço maior para os estudos, concluindo que horários escolares impostos estão privando os adolescentes do tempo de sono, levando-os a envolver-se em atividades acadêmicas quando estão no seu pior momento de alerta e concentração.

Preocupada com essa questão, a *Academia Americana de Pediatria* (AAP) (2001) recomenda que o horário de início das aulas seja mais tardio. Solicitou às escolas de ensino fundamental e médio a alteração nos horários de início das aulas não iniciando antes de 8h30 da manhã. Essa recomendação, com fundamentação científica (WHEATON; FERRO; CROFT, 2015), além de comprovar que a escola deve iniciar suas atividades mais tarde, reconhece os benefícios potenciais para os alunos no que diz respeito à saúde física e mental, segurança e desempenho acadêmico em tal medida.

Observou-se também uma maior prevalência de curta e longa duração do sono entre os adolescentes da raça/cor preta, mostrando que entre esses jovens existe uma variação entre os extremos no tempo habitual do sono. Estudo em adolescentes, que avaliou a duração do sono usando actigrafia, numa coorte de nascimento representada por minorias raciais e crianças prematuras, observou menor duração do sono associada à raça afro-americana (JAVAHERI et al., 2011).

Evidências, em adultos, numa revisão sistemática sobre como os fatores raciais/étnicos influenciam o sono, demonstraram que os americanos da raça/etnia preta têm taxas mais altas de sono longo (9h) e curto (5h) do que os brancos e que

isso pode mediar um maior risco de doença cardiovascular, obesidade e diabetes. Essa relação parece estar ligada a fatores genéticos, biológicos e psicossociais como estresse sobre as finanças, saúde, relações sociais e emprego (ADENEKAN et al., 2013), apesar de não estar bem elucidada. De acordo com alguns estudos em adultos, os negros parecem ser caracterizados por uma maior prevalência de sono longo e curto em comparação com outras etnias (NUNES et al., 2008; ZIZI et al., 2012; ADENEKAN et al., 2013). Contudo, entre adolescentes, existe pouca evidência sobre a relação da raça/cor com a duração do sono. Os resultados desse estudo permitem sugerir que mais pesquisas sejam feitas sobre o assunto.

O presente estudo consolida ainda que a prevalência do sobrepeso e obesidade é elevada em todo Brasil, onde mais de um em cada quatro estudantes brasileiros (25,5%) foram classificados com excesso de peso. Isso é comparável ao encontrado em dados nacionais recentes que, consistentemente, mostram que mais de ¼ das crianças e adolescentes brasileiros estão acima do peso (CAMPANA et al., 2009; IBGE, 2010a; VASCONCELLOS; ANJOS; VASCONCELLOS, 2013; SCHOMMER et al., 2014). O importante é que esta pesquisa replica o achado de uma amostra consideravelmente maior de escolares do ERICA.

Mais importante ainda é que houve evidência da associação entre curta duração do sono e o excesso de peso. Duas meta-análises separadas, em estudos não experimentais de crianças e adolescentes, concluíram que houve evidência consistente de uma associação negativa entre a duração do sono curto e o índice de massa corporal (IMC) (CAPPUCCIO et al., 2008; CHEN; BEYDOUN; WANG, 2008). Recentemente dois estudos longitudinais entre adolescentes relataram associação significativa entre a duração do sono e a obesidade (MITCHELL et al., 2013; BAGLEY; KELLY; EL-SHEIKH, 2015).

Mitchell e colaboradores (2013) observaram que a duração do tempo médio do sono estava associada a alterações na distribuição do IMC numa grande amostra de adolescentes em oito ondas de estudo. Descobriram que dormir pouco estava associado a maior IMC dos 14 aos 18 anos. Com base nesses resultados, recomendam que os adolescentes durmam entre 8,5 a 10,5 por dia, pois dormir 10

horas versus 8 horas/dia poderia reduzir a proporção de adolescentes com IMC  $\geq$  25 em 3% aos 14 anos e de 4% a 6% aos 18 anos. Portanto, o aumento de 2 horas no tempo médio gasto em dormir todas as noites, de meados a final da adolescência, pode ter um impacto significativo na prevenção da obesidade (MITCHELL et al., 2013). Por outro lado, alguns estudos não mostraram associação entre duração do sono com a obesidade (CHEN; BEYDOUN; WANG, 2008; MARSHALL; GLOZIER; GRUNSTEIN 2008; PATEL & HU, 2008; CALAMARO et al., 2010).

Nossos resultados corroboram com dois importantes estudos com adolescentes do Sul do Brasil. Wells e colaboradores (2008), numa análise transversal, encontraram que tanto a curta duração do sono quanto o aumento do nível de visualização de televisão prediziam um risco aumentado de excesso de peso e pressão arterial elevada, independentemente do nível de atividade física. Recentemente, um estudo longitudinal com a mesma população do estudo anterior, que foi acompanhada até os 18 anos de idade, apresentou resultados que sugerem uma associação entre a duração do sono e a composição corporal na adolescência posterior e que essa pode variar em função do sexo (SCHÄFER et al., 2016).

Embora tenha sido constatada a associação entre a curta duração do sono e o excesso de peso, bem como tem sido documentada em muitos estudos, o mecanismo subjacente ainda permanece obscuro. Acredita-se que o desequilíbrio da ingestão de energia e gasto energético é atualmente considerado o motivo mais plausível para o aumento do risco de sobrepeso e obesidade entre os que dormem insuficiente. O consumo de energia é regulado pela grelina e leptina, que têm funções opostas na regulação do apetite. A grelina estimula a fome e aumenta a ingestão de alimentos, enquanto que a leptina suprime o apetite e melhora o gasto energético. Estudos de laboratório revelaram que o sono curto pode aumentar o nível de grelina e diminuir o nível de leptina no corpo humano, o que pode alterar os hábitos alimentares e, eventualmente, predispor ao ganho de peso e obesidade no futuro (SPIEGEL et al., 2004a; SPIEGEL et al., 2004b; CALVIN et al., 2013).

Por conseguinte, o sono insuficiente pode gerar maior fadiga e sonolência diurna, o que acabaria por reduzir a motivação para o exercício e gasto energético. Isso pode favorecer o excesso de peso, já que, a baixa atividade física é um importante preditor de ganho de peso, porque leva a baixos níveis de gasto de energia (DIETZ & GORTMAKER, 2001; PAES; MARINS; ANDREAZZI, 2015). Pesquisas usando dados do Estudo Longitudinal Nacional de Saúde do Adolescente descobriram que adolescentes de diferentes origens étnicas que se envolveram em altos níveis de atividade física moderada a vigorosa tinham diminuído significativamente as chances de estar acima do peso (GORDON-LARSEN; ADAIR; POPKIN, 2002).

No entanto, revisão sistemática concluiu que nenhum dos estudos epidemiológicos que avaliaram a atividade física verificou que a relação entre sono e peso reduzido poderia ser explicada por esse fator (PATEL & HU, 2008). Assim, verificamos que esses estudos corroboram com os nossos resultados, em que a prevalência de excesso de peso entre os adolescentes que dormem horas insuficientes foi semelhante entre os ativos e inativos, ou seja, a duração do sono curto esteve associada com o excesso de peso, independente do nível de atividade física. Porém, estudos que avaliam a atividade física de forma objetiva poderiam elucidar melhor essa questão, uma vez que o autorrelato pode não ser preciso dos níveis de atividade física.

Verificou-se ainda, que os adolescentes com curta duração do sono estudantes de escolas privadas e com maior escolaridade da mãe apresentaram frequências mais elevadas de excesso de peso. Estudos sugerem que indivíduos com mães que possuem alta escolaridade, provavelmente melhor nível socioeconômico, têm maior prevalência de excesso de peso. Essa relação pode ser explicada por uma maior aquisição de produtos industrializados e um consumo reduzido de alimentos in natura por parte das famílias com maior poder aquisitivo (RECH, 2010; GUEDES et al., 2010).

Estudos realizados nos estados de São Paulo, Ceará e Bahia encontraram uma elevada prevalência de excesso de peso nas escolas particulares em relação às escolas públicas (COSTA et al., 2006; CAMPOS et al., 2007; LEÃO et al., 2003). Por

outro lado, no Rio Grande do Sul, Rech e colaboradores (2010), não encontraram nenhuma diferença significativa na prevalência de excesso de peso entre escolas públicas e privadas, entretanto quando se comparou diferentes níveis socioeconômicos os resultados mostraram que aqueles adolescentes classificados com nível intermediário e alto apresentaram mais que o dobro de chances para o excesso de peso.

Os resultados determinam também que a prevalência de excesso de peso entre os adolescentes com curta duração do sono foi mais elevada na região Sudeste (27,9%, IC95% 25,3-30,6) e Sul (31,2, IC95% 26,5-36,3) em comparação com a região Nordeste do país (22,2%, IC95% 19,7-24,7), no entanto, não foi possível encontrar estudos sobre a duração do sono e o excesso de peso no Brasil para comparar esse achado. Sabe-se, ainda, que fatores socioeconômicos, sociodemográficos e comportamentais provaram influenciar a duração do sono (CHEN; WANG; JENG, 2006; BERNARDO et al., 2009; OLDS et al., 2010; FELDEN et al., 2015), bem como o excesso de peso (CHRISTOFARO et al., 2011; MORLEY et al., 2012) e também, que apesar do processo de urbanização e industrialização ter influenciado as populações de uma forma ampla (TARDIDO & FALCÃO, 2006), entre as regiões brasileiras existem diferenças culturais, ambientais, econômicas e de estilo de vida que talvez possam justificar tal resultado. Logo, estudos de outras características que variam entre as regiões, tais como consumo alimentar e prática de atividade física, poderão contribuir para uma melhor compreensão desse assunto.

Evidências epidemiológicas mostraram que a curta duração do sono está associada à obesidade. Assim, a duração adequada do sono é claramente importante para a saúde das crianças e dos adolescentes a longo prazo. Políticas de saúde, no que tange ao horário de início das aulas no turno da manhã e o conhecimento entre os escolares sobre a importância do hábito de ter horas adequadas de sono, podem ser significativas para a promoção da saúde dos adolescentes brasileiros e a prevenção do excesso de peso.

## CONCLUSÃO

Dentre as características do sono dos escolares participantes do ERICA, destaca-se uma tendência de declínio nas horas de sono no decorrer da adolescência. Logo, os adolescentes mais velhos e no estágio de maturação completa não atingem o tempo de sono recomendado para essa faixa etária, e apresentam maiores prevalências de curta duração do sono. Além disso, dentre os jovens que dormem horas insuficientes uma elevada proporção é estudante do turno da manhã.

Em relação ao excesso de peso, encontrou-se uma elevada prevalência que confirma a magnitude desse problema entre crianças e adolescentes num país em desenvolvimento. Essa tendência chama atenção para a potencialidade e impacto desse agravo na sociedade atual, bem como a necessidade de ações dos dirigentes governamentais.

Este estudo demonstrou que a curta duração do sono está associada à prevalência elevada do excesso de peso em adolescentes brasileiros e aumenta o crescente corpo de evidências que suportam essa relação. Numa amostra de base populacional, os resultados estão em concordância com os achados de outros estudos transversais e longitudinais que investigaram essa associação em diferentes contextos sociais e culturais. Mostrou-se ainda que essa associação persiste mesmo após ajuste de possíveis variáveis confundidoras.

Examinar o padrão do sono é uma área nova e de importante exploração. Embora os mecanismos biológicos que interferem na relação do sono com o ganho de peso ainda estão longe de serem compreendidos, o sono tem sido identificado como um comportamento importante para a saúde, singularmente considerando sua relação com sobrepeso e a obesidade.

Portanto, é importante considerar que a duração do sono pode estar na cadeia causal do excesso de peso. Todavia, independentemente da via causal, na medida em que o sono inadequado tornou-se um problema relevante na sociedade moderna, é

também passível de prevenção e tratamento. Logo, encorajar crianças e adolescentes a dormirem de forma regular e suficiente pode representar uma intervenção com boa relação custo-benefício para a prevenção do sobrepeso e da obesidade. Considerando o estabelecimento de programas eficazes, sugere-se que rever os horários das aulas no turno da manhã poderia ser uma alternativa importante na promoção de horas de sono adequado para essa população.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, G. A. **Associação entre Horas de Sono e Perfil Lipídico de Adolescentes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA)**. 2015. 179 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva). – Programa de Pós-Graduação do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- ABREU, G. A. et al. Revisão sistemática sobre duração do sono e dislipidemia em adolescentes: Avaliando inconsistências. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 105, n. 4, p. 418-425, 2015.
- ADENEKAN, B. et al. Sleep in America: Role of racial/ethnic differences. **Sleep Medicine Reviews**, v. 17, p. 255-262, 2013.
- AFSHIN, A. et al. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. **New England Journal of Medicine**, v. 377, n. 1, p. 13-27, 2017.
- ALÓE, F.; DE AZEVEDO, A. P.; HASAN, R. Mecanismos do ciclo sono-vigília Sleep-wake cycle mechanisms. **Rev Bras Psiquiatr.**, v. 27, n. Supl I, p. 33-9, 2005.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. **Pediatrics**, V.107, n. 2, p.423-426, 2001
- APPELHANS, B. M. et al. The home environment and childhood obesity in low-income households: indirect effects via sleep duration and screen time. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 1, 2014.
- ARORA, T. et al., An Investigation into the Strength of the Association and Agreement Levels between Subjective and Objective Sleep Duration in Adolescents. **PloS one**, v. 8, n. 8, p. e 72406, 2013.
- ASSUNÇÃO, M. C. F. et al. Tornar-se obeso na adolescência pode trazer consequências à saúde mental?. **Cad. saúde pública**, v. 29, n. 9, p. 1859-1866, 2013.
- AU, R. et al. School start times for adolescents. **Pediatrics**, v. 134, n. 3, p. 642-649, 2014.
- BAEK, S. I.; SO, W. Y. Association between times spent on the internet and weight status in Korean adolescents. **Iranian journal of public health**, v. 40, n. 4, p. 37-43, 2011.
- BAGLEY, E. J.; KELLY, R. J.; EL-SHEIKH, M. Longitudinal relations between children's sleep and body mass index: the moderating role of socioeconomic risk. **Sleep Health: Journal of the National Sleep Foundation**, v. 1, n. 1, p. 44-49, 2015

BALLESTEROS, MR. A. et al. Riesgo de mantener obesidad desde la infancia hasta el final de la adolescencia. **Revista Pediatría Atención Primaria**, v. 13, n. 50, p. 199-211, 2011.

BARANOWSKI, T. et al. Physical activity and nutrition in children and youth: an overview of obesity prevention. **Preventive Medicine**, v. 31, n. 2, p. S1-S10, 2000.

BARBOSA, K. B. F.; FRANCESCHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. **Rev. bras. saúde matern. infant**, v. 6, n. 4, p. 375-382, 2006.

BAYON, V. et al. Sleep debt and obesity. **Annals of medicine**, v. 46, n. 5, p. 264-272, 2014.

BEL, S. et al. Association between self-reported sleep duration and dietary quality in European adolescents. **British Journal of Nutrition**, v. 110, n. 05, p. 949-959, 2013.

BERNARDO, M. P. S. L. et al. Duração do sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos. **J Bras Psiquiatr**. v. 58, n 4, p. 231-237, 2009.

BLEICH, S. N. et al. Systematic review of community-based childhood obesity prevention studies. **Pediatrics**, p. peds. 2013-0886, 2013.

BLOCH, K. V. et al. The Study of Cardiovascular Risk in Adolescents--ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. **BMC public health**, v. 15, p. 94-94, 2015.

BLOCH, K. V. et al. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. **Rev Saude Pública**, v. 50, n. 1, p. 9s, 2016.

BRASIL. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o estatuto da criança e do adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 jul. 1990. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8069.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8069.htm)>. Acesso em: Jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da saúde. Secretaria Executiva. Coordenação da Saúde da Criança e do Adolescente. **Programa Saúde do Adolescente. Bases Programáticas**. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde, p. 32,1996.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Área de Saúde do Adolescente e do Jovem. **Marco Legal: saúde, um direito de adolescentes**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: Ministério da Saúde, 1 ed. p. 60, 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Orientações para o atendimento à saúde do adolescente**. Brasília, Ministério da Saúde, 2 ed; set. 2013a. folhetoilus, graf. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_atendimento\\_saude\\_da\\_adolescente.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_atendimento_saude_da_adolescente.pdf)>. Acesso em: Jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Orientações para o atendimento à saúde do adolescente**. Brasília, Ministério da Saúde, 2 ed; set. 2013b. folhetoilus, graf. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes\\_atendimento\\_saude\\_do\\_adolescente.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/orientacoes_atendimento_saude_do_adolescente.pdf)> Acesso em: Jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **VIGITEL BRASIL 2014: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, p.152, 2015.

BRITO, A. L.; HARDMAN, C. M.; DE BARROS, M. V. G. Prevalência e fatores associados à simultaneidade de comportamentos de risco à saúde em adolescentes. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 4, p. 423-430, 2015.

BUXTON, O. M. et al. Adverse metabolic consequences in humans of prolonged sleep restriction combined with circadian disruption. **Science translational medicine**, v. 4, n. 129, p. 129ra43-129ra43, 2012.

CALAMARO, C. J. et al. Shortened sleep duration does not predict obesity in adolescents. **Journal of sleep research**, v. 19, n. 4, p. 559-566, 2010.

CALLO, G. et al. Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 4, 2016.

CALVIN, A. D. et al. Effects of experimental sleep restriction on caloric intake and activity energy expenditure. **Chest**, v. 144, n. 1, p. 79-86, 2013.

CAMPANA, E. M. G. et al. Pressão Arterial em Jovens como Marcador de Risco Cardiovascular. Estudo do Rio de Janeiro. **Arq Bras Cardiol**, v. 93, n. 6, p. 657-665, 2009.

CAMPOS, L. de A.; LEITE, Á. J. M.; ALMEIDA, P. C. de. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares do município de Fortaleza, Brasil. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.**, v. 7, n. 2, p. 183-190, 2007.

CAO, M. et al. Association between sleep duration and obesity is age- and gender-dependent in Chinese urban children aged 6–18 years: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, p.1029, 2015.

CAPANEMA, F. D. et al. Critérios para definição diagnóstica da síndrome metabólica em crianças e adolescentes. **Rev. med. Minas Gerais**, v. 20, n. 3, p. 335-340, 2010

CAPPUCCIO, F. P. et al. Meta-analysis of short sleep duration and obesity in children and adults. **Sleep**, v. 31, n. 5, p. 619-26, 2008.

CARRILLO-LARCO, R. M. et al. Peruvians' sleep duration: analysis of a population-based survey on adolescents and adults. **PeerJ**, v. 2, p. e345, 2014.

CARSKADON, M. A. et al. An approach to studying circadian rhythms of adolescent humans. **Journal of Biological Rhythms**, v. 12, n. 3, p. 278-289, 1997.

CARSKADON, M. A. et al. Adolescent Sleep Patterns, Circadian Timing, and Sleepiness at a Transition to Early School Days. **Sleep**, v. 21, n.8, p. 871-881, 1998.

CARSKADON, M. A.; ACEBO, C. Regulation of Sleepiness in Adolescents: Update, Insights, and Speculation. **Sleep**, v. 25, n. 6, p. 606, 2002.

CARSKADON, M. A.; ACEBO, C.; JENNI, O. G. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1021, n. 1, p. 276-291, 2004.

CARSKADON, M. A.; VIEIRA, C.; ACEBO, C. Association between Puberty and Delayed Phase Preference. **Sleep**, v. 16, n. 3, p. 258-262, 1993.

CAVAGNINI, F. et al. Glucocorticoids and neuroendocrine function. **International Journal of Obesity**, v.24, n.2, p. S77-S79, 2000.

CHAPUT, J. P. Short sleep duration as a cause of obesity: myth or reality?. **Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 12, n. 5, p. e2-e3, 2011.

CHAPUT, J. P. et al. The association between sleep duration and weight gain in adults: a 6-year prospective study from the Quebec Family Study. **Sleep**, v. 31, n. 4, p. 517-523, 2008.

CHAPUT, J. P. et al. Short Sleep Duration Is Independently Associated With Overweight and Obesity in Quebec Children. **Canadian journal of public health**, v. 102, n. 5, p. 369-74, 2011.

CHAPUT, J. P. et al. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. **Appl. Physiol. Nutr. Metab**, v. 41, n. 6, p. S266-S282, 2016.

CHAPUT, J. P.; ST-ONGE, M. P. Increased food intake by insufficient sleep in humans: are we jumping the gun on the hormonal explanation?. **Frontiers in endocrinology**, v. 5, p. 116, 2014.

CHAPUT, J. P.; TREMBLAY, A. Insufficient Sleep as a Contributor to Weight Gain: An Update. **Current obesity reports**, v. 1, n. 4, p. 245–256, 2012.

CHEN, T. et al. Sleep duration in Chinese adolescents: biological, environmental, and behavioral predictors. **Sleep medicine**, v. 15, n. 11, p. 1345-1353, 2014.

CHEN, X.; BEYDOUN, M. A.; WANG, Y. Is sleep duration associated with childhood obesity? A systematic review and meta-analysis. **Obesity (Silver Spring)**, v. 16, n. 2, p. 265-74, 2008.

CHEN, M. Y.; WANG, E. K.; JENG, Y. J. Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors. **BMC Public Health**, V. 6, p. 59, 2006.

CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares entre escolares em Londrina – PR: diferenças entre classes econômicas. **Rev Bras Epidemiol**, v.14, n. 1, p. 27-35, 2011.

COLRAIN, I. M.; BAKER, F. C. Changes in sleep as a function of adolescent development. **Neuropsychology review**, v. 21, n. 1, p. 5-21, 2011.

COSTA, R. F. da; CINTRA, I. de P.; FISBERG, M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 50, n. 1, p. 60-67, 2006.

COUTINHO, M. D. F. G. Crescimento e desenvolvimento na adolescência. **Revista de pediatria SOPERJ**, v. 12, n. 1, p. 28-34, 2011.

CROWLEY, S. J.; ACEBO, C.; CARSKADON, M. A. Sleep, circadian rhythms, and delayed phase in adolescence. **Sleep medicine**, v. 8, n. 6, p. 602-612, 2007.

CUREAU, F. V. et al. ERICA: inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. suppl. 1, p. 4, 2016.

DAMIANI, D. et al. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 55, n. 8, p. 576-82, 2011.

DANIELS, S. R. Complications of obesity in children and adolescents. **International Journal of Obesity**, v. 33, p. S60-S65, 2009.

- DE OLIVEIRA, J. R.; FRUTUOSO, M. F. P.; GAMBARDELLA, A. M. D. Associação entre maturação sexual, excesso de peso e adiposidade central em crianças e adolescentes de duas escolas de São Paulo. **Journal of Human Growth and Development**, v. 24, n. 2, p. 201-207, 2014.
- DEL CIAMPO, L. A. O sono na adolescência. **Adolescência & Saúde**, v. 9, n. 2, p. 60-66, 2012.
- DEN HOED, M. et al. Genetic susceptibility to obesity and related traits in childhood and adolescence influence of loci identified by genome-wide association studies. **Diabetes**, v. 59, n. 11, p. 2980-2988, 2010.
- DIETZ, W. H.; GORTMAKER, S. L. Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 75, n. 5, p. 807-812, 1985.
- DIETZ, W. H.; GORTMAKER, S. L. Preventing Obesity in Children and Adolescents. **Annual review of public health**, v. 22, n. 1, p. 337-353, 2001.
- DINGES, D. F. et al. Cumulative Sleepiness, Mood Disturbance, and Psychomotor Vigilance Performance Decrements During a Week of Sleep Restricted to 4-5 Hours per Night. **Sleep**, v. 20, n. 4, p. 267-277, 1997
- DOLLMAN, J. et al. Trends in the duration of school-day sleep among 10-to 15-year-old South Australians between 1985 and 2004. **Acta Pædiatrica**, v. 96, n. 7, p. 1011-1014, 2007.
- DUNCAN, B. B. et al. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: prioridade para enfrentamento e investigação. **Revista de saúde pública**, v. 46, supl. 1, p. 126-134, 2012.
- DURMER, J. S.; DINGES, D. F. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. **Seminars in neurology**, v. 25, n. 1, p. 117-129, 2005.
- EISENMANN, J. C.; EKKEKAKIS, P.; HOLMES, M. Sleep duration and overweight among Australian children and adolescents. **Acta Paediatrica**, v. 95, n. 8, p. 956-963, 2006.
- EISENSTEIN, E. Adolescência: definições, conceitos e critérios. **Adolescência & Saúde**, v. 2, n. 2, p. 6-7, 2005.
- ESPOSITO, M. et al. Anxiety and depression levels in prepubertal obese children: a case-control study. **Neuropsychiatr Dis Treat**, v. 10, p. 1897-1902, 2014.
- FALBE, J. et al. Longitudinal relations of television, electronic games, and digital versatile discs with changes in diet in adolescents. **The American journal of clinical nutrition**, v. 100, n. 4, p. 1173-1181, 2014.

FARIAS JÚNIOR, J. C. et al. Validade e reprodutibilidade de um questionário para medida de atividade física em adolescentes: uma adaptação do Self-Administered Physical Activity Checklist. **Rev. bras. epidemiol**, v. 15, n. 1, p. 198-210, 2012.

FATIMA, Y.; DOI, S. A. R.; MAMUN, A. A. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 2, p. 137-149, 2015.

FELDEN, E. P. G. et al. Sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos: revisão sistemática. **Rev Paul Pediatr**, v. 33, n. 4, p. 467-473, 2015.

FELDEN, E. P. G. et al. Factors associated with short sleep duration in adolescents. **Rev Paul Pediatr**, v. 34, n. 1, p. 64-70, 2016

FERNANDES, R. M. F. O sono normal. **Medicina (Ribeirao Preto. Online)**, v. 39, n. 2, p. 157-168, 2006.

FRANCISCHI, R. P. P. de et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, 2000.

FREITAS, L. K. P. et al. Obesidade em adolescentes e as políticas públicas de nutrição. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 6, p. 1755- 1762, 2014.

GANGWISCH, J. E. et al. Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. **Sleep**, v. 28, n. 10, p. 1289-1296, 2005.

GARMY, P. et al. Overweight and television and computer habits in Swedish school-age children and adolescents: A cross-sectional study. **Nursing & health sciences**, v. 16, n. 2, p. 143-148, 2014.

GERAULET, M. et al. Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. **International Journal of Obesity**, v. 35, p.1308–1317, 2011.

GIANNOTTI, F.; CORTESI, F. Family and cultural influences on sleep development. **Child and adolescent psychiatric clinics of North America**, v. 18, n. 4, p. 849-861, 2009.

GIGANTE, D. P. et al. Tendências no perfil nutricional das crianças nascidas em 1993 em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: análises longitudinais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. S141-S147, 2003.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO, E. C. Fatores associados à obesidade em escolares. **J Pediatr**, v. 80, n. 1, p. 17-22, 2004.

GLOZIER, N. et al. Delayed sleep onset in depressed young people. **BMC psychiatry**, v. 14, n. 1, p. 1, 2014.

GNAVI, R. et al. Socioeconomic status, overweight and obesity in prepuberal children: a study in an area of Northern Italy. **European journal of epidemiology**, v. 16, n. 9, p. 797-803, 2000.

GORDON-LARSEN, P.; ADAIR, L. S.; POPKIN, B. M. Ethnic Differences in Physical Activity and Inactivity Patterns and Overweight Status. **OBESITY RESEARCH**, v. 10, n. 3, p. 141-149, 2002.

GUEDES, D. P. et al. Impacto de fatores sociodemográficos e comportamentais na prevalência de sobrepeso e obesidade de escolares **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n. 4, p. 221-231, 2010.

GUEDES, L. G. et al. Comparison between self-reported sleep duration and actigraphy among adolescents: gender differences. **Rev Bras Epidemiol**, v. 19, n. 2, p. 339-347, 2016.

GUIDOLIN, M.; GRADISAR, M. Is shortened sleep duration a risk factor for overweight and obesity during adolescence? A review of the empirical literature. **Sleep medicine**, v. 13, n. 7, p. 779-786, 2012.

GUILHERME, F. R. et al. Inatividade física e medidas antropométricas em escolares de Paranavaí, Paraná, Brasil. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 1, p. 50-55, 2015.

GÜNGÖR, N. K. Overweight and obesity in children and adolescents. **Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**, v. 6, n. 3, p. 129-143, 2014.

HALLSTRÖM, L. et al. Breakfast consumption and CVD risk factors in European adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) Study. **Public health nutrition**, v. 16, n. 07, p. 1296-1305, 2013.

HANSEN, M. et al. The impact of school daily schedule on adolescent sleep. **Pediatrics**, v. 115, n. 6, p. 1555-1561, 2005.

HART, C. N. et al. Changes in Children's Sleep Duration on Food Intake, Weight, and Leptin. **PEDIATRICS**, v. 132, n. 6, p. e1473, 2013.

HART, C. N.; CAIRNS, A.; JELALIAN, E. Sleep and Obesity in Children and Adolescents. **Pediatr Clin North Am**, v. 58, n. 3, p. 715-733, 2011.

HASLER, B. P.; CLARK, D. B. Circadian misalignment, reward-related brain function, and adolescent alcohol involvement. **Alcoholism: Clinical and Experimental Research**, v. 37, n. 4, p. 558-565, 2013.

HAWKES, C. Uneven dietary development: linking the policies and processes of globalization with the nutrition transition, obesity and diet-related chronic diseases. **Globalization and health**, v. 2, n. 1, p. 1, 2006.

HERRERA, B. M.; LINDGREN, C. M. The genetics of obesity. **Current diabetes reports**, v. 10, n. 6, p. 498-505, 2010.

HIRSHKOWITZ, M. et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. **Sleep Health**, v. 1, n. 1, p. 40-43, 2015.

HORNE, J. Obesity and short sleep: unlikely bedfellows?. **Obesity reviews** v. 12, n. 5, p. e84–e94, 2011.

INGE, T. H. et al. The effect of obesity in adolescence on adult health status. **Pediatrics**, v. 132, n. 6, p. 1098-1104, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2009**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a.

\_\_\_\_\_. **Características da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. Disponível em: <<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/caracteristicas-da-populacao.html>>. Acesso em Ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico: 2010: Características da população e dos domicílios: Resultados do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd\\_2010\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf)>. Acesso em Ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

\_\_\_\_\_. **Mudança demográfica no Brasil no início do século XXI: Subsídios para as projeções da população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

JAVAHERI, S. et al. Association of short and long sleep durations with insulin sensitivity in adolescents. **The Journal of pediatrics**, v. 158, n. 4, p. 617-623, 2011.

JIANG, X. et al. Sleep Duration, Schedule and Quality among Urban Chinese Children and Adolescents: Associations with Routine After-School Activities. **PLoS ONE**, v. 10, n. 1, p. e0115326, 2015.

JUONALA, M. et al. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. **New England Journal of Medicine**, v. 365, n. 20, p. 1876-1885, 2011.

KAC, G.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina. **Cad Saúde Pública**, v. 19, n. 1, p. 4-5, 2003.

KANT, A. K.; GRAUBARD, B. I. A comparison of three dietary pattern indexes for predicting biomarkers of diet and disease. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 24, n. 4, p. 294-303, 2005.

KEYES, K. M. et al. The great sleep recession: Changes in sleep duration among US adolescents, 1991–2012. **Pediatrics**, v. 135, n. 3, p. 460-468, 2015.

KIM, C. W. et al. Weekend catch-up sleep is associated with decreased risk of being overweight among fifth-grade students with short sleep duration. **J. Sleep Res.** v. 21, p. 546–551, 2012.

KNUTSON, K. L. Impact of sleep and sleep loss on glucose homeostasis and appetite regulation. **Sleep medicine clinics**, v. 2, n. 2, p. 187-197, 2007.

KNUTSON, K. L. Does inadequate sleep play a role in vulnerability to obesity?. **American Journal of Human Biology**, v. 24, n. 3, p. 361-371, 2012.

KNUTSON, K. L. et al. Role of Sleep Duration and Quality in the Risk and Severity of Type 2 Diabetes Mellitus. **Arch Intern Med**, v. 166, p. 1768-1774, 2006.

KNUTSON, K. L. et al. The metabolic consequences of sleep deprivation. **Sleep medicine reviews**, v. 11, n. 3, p. 163-178, 2007.

KNUTSON, K. L.; LAUDERDALE, D. S. Sleep duration and overweight in adolescents: self-reported sleep hours versus time diaries. **Pediatrics**, v. 119, n. 5, p. e1056-e1062, 2007.

KONG, A. P. et al. Associations of sleep duration with obesity and serum lipid profile in children and adolescents. **Sleep Medicine**, v. 12, p. 659-665, 2011.

KOREN, D.; O'SULLIVAN, K. L.; MOKHLESI, B. Metabolic and Glycemic Sequelae of Sleep Disturbances in Children and Adults. **Curr Diab Rep**, v. 15, p. 562, 2015.

KUSCHNIR, M. C. C. et al. ERICA: prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. suppl. 1, p. 11, 2016.

LEÃO, L. S. C. de S. et al. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 47, n. 2, p. 151-157, 2003.

LEPROULT, R. et al. Sleep Loss Results in an Elevation of Cortisol Levels the Next Evening. **Sleep**, v. 20, n. 10, p. 865-870, 1997.

LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. Role of Sleep and Sleep Loss in Hormonal Release and Metabolism. **Endocr Dev**, v. 17. p.11–21, 2010.

LIU, J.; ZHANG, A.; LI, L. Sleep duration and overweight/obesity in children: Review and implications for pediatric nursing. **Journal for Specialists in Pediatric Nursing**, v. 17, n. 3, p. 193-204, 2012.

LOBSTEIN, T. et al. Obesity in children and young people: a crisis in public health. **Obesity reviews**, v. 5, n. 1, p. 4-85, 2004.

LÓPEZ-GARCÍA, E. et al. Sleep duration, general and abdominal obesity, and weight change among the older adult population of Spain. **The American journal of clinical nutrition**, v. 87, n. 2, p. 310-316, 2008.

LOURENÇO, B.; QUEIROZ, L. B. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. **Revista de Medicina**, v. 89, n. 2, p. 70-75, 2010.

MAGALHÃES, V. C.; MENDONÇA, G. A. e S. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, 1996 a 1997. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n. Sup 1, p. S129-S139, 2003.

MAGEE, L.; HALE, L. Longitudinal associations between sleep duration and subsequent weight gain: A systematic review. **Sleep Med Rev**, v.16, n. 3, p. 231–241, 2012.

MARCDANTE, K. J.; KLIEGMAN, R. M. **Nelson essentials of pediatrics**. 7 ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2015.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in pattern of pubertal changes in girls. **Archives of Disease in Childhood**, v. 44, n. 235, p. 291-303, 1969.

MARSHALL, W. A.; TANNER, J. M. Variations in the Pattern of Pubertal Changes in Boys. **Archives of Disease in Childhood**, v. 45, p. 13, 1970.

MARSHALL, N. S.; GLOZIER, N.; GRUNSTEIN, R. R. Is sleep duration related to obesity? A critical review of the epidemiological evidence. **Sleep Med Rev**, v. 12, n. 4, p. 289-98, 2008.

MATRICCIANI, L.; OLDS, T.; PETKOV, J. In search of lost sleep: Secular trends in the sleep time of school-aged children and adolescents. **Sleep Medicine Reviews**, v. 16, n. 3, p. 203-11, 2011.

MATSUDO, S. M. M.; MATSUDO, V. K. R. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. **Rev. Bras. Ciênc. Mov**, v. 5, n. 2, p. 18-35, 1991.

MCKNIGHT-EILY, L. R. et al. Relationships between hours of sleep and health-risk behaviors in US adolescent students. **Preventive Medicine**, v. 53, p. 271-273, 2011.

MEIJER, A. M. Chronic sleep reduction, functioning at school and school achievement in preadolescents. **Journal of Sleep Research**, v. 17, n. 4, p. 395-405, 2008.

MITCHELL, J. A. et al. Greater screen time is associated with adolescent obesity: a longitudinal study of the BMI distribution from ages 14 to 18. **Obesity**, v. 21, n. 3, p. 572-575, 2013.

MOORE, M.; MELTZER, L. J. The sleepy adolescent: causes and consequences of sleepiness in teens. **Paediatric respiratory reviews**, v. 9, n. 2, p. 114-121, 2008.

MORENO, L. A. et al. Nutrition and lifestyle in european adolescents: the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. **Advances in Nutrition: An International Review Journal**, v. 5, n. 5, p. 615S-623S, 2014.

MORLEY, B. C. et al. What factors are associated with excess body weight in Australian secondary school students. **Med J Aust**, v. 196, n. 3, p. 189-192, 2012.

MOTTA, D. G. et al. Consumo alimentar de famílias de baixa renda no município de Piracicaba/SP. **Saúde Rev**, v. 6, n. 13, p. 63-70, 2004.

NATIONAL SLEEP FOUNDATION. **Sleep in America Poll**. 2006. Disponível em: <[http://www.sleepfoundation.org/sites/default/files/2006\\_summary\\_of\\_findings.pdf](http://www.sleepfoundation.org/sites/default/files/2006_summary_of_findings.pdf)>. Acesso em: 08 ago 2017.

NEDELTCHEVA, A. V. et al. Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. **Ann Intern Med**, v. 153, n. 7, p. 435-441, 2010.

NESTLE, M.; JACOBSON, M. F. Halting the obesity epidemic: a public health policy approach. **Public Health Rep**, v. 115, n. 1, p. 12-24, 2000.

NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014.

NIXON, G. M. et al. Short sleep duration in middle childhood: risk factors and consequences. **Sleep**, v. 31, n. 1, p. 71-78, 2008.

NOLAND, H. et al. Adolescents' sleep behaviors and perceptions of sleep. **Journal of School Health**, v. 79, n. 5, p. 224-230, 2009.

NUNES, J. et al. Sleep Duration among Black and White Americans: Results of the National Health Interview Survey. **Journal of the National Medical Association**, v. 100, n. 3, p. 316-322, 2008.

NUNES, M. M. A de.; FIGUEIROA, J. N.; ALVES, J. G. B. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). **Rev. Assoc. Med. Bras.**(1992), v. 53, n. 2, p. 130-134, 2007.

OGDEN, C. L. et al. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. **Jama**, v. 295, n. 13, p. 1549-1555, 2006.

OGDEN, C. L. et al. Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. **Jama**, v. 311, n. 8, p. 806-814, 2014.

OLDS, T. et al. The relationships between sex, age, geography and time in bed in adolescents: A meta-analysis of data from 23 countries. **Sleep Medicine Reviews**, v. 14, n. 6, p. 371–378, 2010.

OLIVEIRA, J. S. et al. ERICA: uso de telas e consumo de refeições e petiscos por adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. suppl. 1, p. 7, 2016.

ONIS, M de. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007.

OPAS; OMS. **Chef Jamie Oliver e países das Américas e do mundo compartilham experiências bem-sucedidas contra obesidade infantil**. Banco de Notícias. Brasília: OPAS/OMS, 2016. Disponível em: <[http://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5119:chef-jamie-oliver-e-paises-das-americas-e-do-mundo-compartilham-experiencias-bem-sucedidas-contra-obesidade-infantil-2&Itemid=812](http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5119:chef-jamie-oliver-e-paises-das-americas-e-do-mundo-compartilham-experiencias-bem-sucedidas-contra-obesidade-infantil-2&Itemid=812)>. Acesso em 09 ago. 2017.

OWENS, J. et al. Television-viewing habits and sleep disturbance in school children. **Pediatrics**, v. 104, n. 3, p. e27, 1999.

OWENS, J. et al. Insufficient sleep in adolescents and young adults: an update on causes and consequences. **Pediatrics**, v. 134, n. 3, p. e921-e932, 2014.

PAES, S. T.; MARINS, J. C. B.; ANDREAZZI, A. E. Efeitos metabólicos do exercício físico na obesidade infantil: uma visão atual. **Rev Paul Pediatr**, v. 33, n. 1, p. 122-129, 2015.

PATEL, S. R. et al. Social and Health Correlates of Sleep Duration in a US Hispanic Population: Results from the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. **Sleep**, v. 38, n. 10, p. 1515-1522, 2015.

PATEL, S. R.; HU, F. B. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. **Obesity (Silver Spring)**, v. 16, n. 3, p. 643-653, 2008.

PATRICK, H. et al. Parenting styles and practices in children's obesogenic behaviors: Scientific gaps and future research directions. **Childhood obesity**, v. 9, n. s1, p. S-73-S-86, 2013.

PEIRANO, P. D.; ALGARÍN, C. R. Sleep in brain development. **Biological Research**, v. 40, n. 4, p. 471-478, 2007.

PEREIRA, E. F. et al. Sono, trabalho e estudo: duração do sono em estudantes trabalhadores e não trabalhadores. **Cad. Saúde Pública**, v. 27, n. 5, p. 975-984, 2011.

PEREIRA, E. F. et al. Sono e adolescência: quantas horas os adolescentes precisam dormir?. **J Bras Psiquiatr**, v. 64, n. 1, p. 40-44, 2015.

PEREZ-CHADA, D. et al. Sleep Disordered Breathing And Daytime Sleepiness Are Associated With Poor Academic Performance In Teenagers. A Study Using The Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS). **Sleep**, v. 30, n. 12, p. 1698-1703, 2007.

PINHEIRO, A. R. O de.; FREITAS, S. F. T. de; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Rev. nutr**, v. 17, n. 4, p. 523-533, 2004.

PINTO, I. C. S. et al. Prevalência de excesso de peso e obesidade abdominal, segundo parâmetros antropométricos, e associação com maturação sexual em adolescentes escolares. **Cad. saúde pública**, v. 26, n. 9, p. 1727-1737, 2010.

PIZZA, F. et al. Sleep quality and motor vehicle crashes in adolescents. **J Clin Sleep Med**, v. 6, n. 1, p. 41-45, 2010.

PRENTICE, A. M. Obesity and its potential mechanistic basis Type 2 diabetes. **British Medical Bulletin**, v. 60, n. 1, p. 51-67, 2001.

RAJ, M. et al. Obesity and cardiovascular risk in children and adolescents. **Indian journal of endocrinology and metabolism**, v. 16, n. 1, p. 13, 2012.

RECH, R. R. et al. Prevalência de obesidade em escolares de 7 a 12 anos de uma cidade Serrana do RS, Brasil. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.**, v. 12, n. 2, p. 90-97, 2010.

ROENNEBERG, T. et al. A marker for the end of adolescence. **Current Biology**, v. 14, n. 24, p. R1038-R1039, 2004.

ROGOL, A. D.; ROEMMICH, J. N.; CLARK, P. A. Growth at puberty. **Journal of adolescent health**, v. 31, n. 6, p. 192-200, 2002.

ROMERO, A. et al. Determinantes do índice de massa corporal em adolescentes de escolas públicas de Piracicaba, São Paulo. **Cien Saude Colet**, v. 15, n. 1, p. 141-149, 2010.

SALLIS, J. F. et al. Validation of interviewer-and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 28, n. 7, p. 840-851, 1996.

SALLIS, J. F.; GLANZ, K. Physical activity and food environments: solutions to the obesity epidemic. **Milbank Quarterly**, v. 87, n. 1, p. 123-154, 2009.

SANTALIESTRA-PASÍAS, A. M.; REY-LÓPEZ, J. P.; AZNAR, L. A. M. Obesity and sedentarism in children and adolescents: what should be done. **Nutr Hosp**, v. 28, n. Suppl 5, p. 99-104, 2013.

SCHÄFER, A. A. et al. Sleep Duration Trajectories and Body Composition in Adolescents: Prospective Birth Cohort Study. **PLoS ONE**, v. 11, n.3, p. e0152348, 2016.

SCHOMMER, V. A. et al. Excesso de peso, variáveis antropométricas e pressão arterial em escolares de 10 a 18 anos. **Arq Bras Cardiol**, v. 102, n. 4, p. 312-318, 2014.

SEEGERS, V. et al. Short Sleep Duration and Body Mass Index: A Prospective Longitudinal Study in Preadolescence. **Am J Epidemiol**, v. 173, n. 6, p. 621–629, 2011.

SEKINE, M et al. A dose–response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. **Child: Care, Health & Development**, v. 28, n. 2, p. 163-170, 2002.

SHI, Z. et al. Short sleep duration and obesity among Australian children. **BMC Public Health**, v. 10, n. 1, p. 609, 2010.

SHLOIM, N. et al. Parenting Styles, Feeding Styles, Feeding Practices, and Weight Status in 4–12 Year-Old Children: A Systematic Review of the Literature. **Frontiers in psychology**, v. 6, 2015.

SIERVOGEL, R. M. et al. Puberty and body composition. **Hormone Research in Paediatrics**, v. 60, n. Suppl. 1, p. 36-45, 2003.

SILVA, G. A. P. da.; BALABAN, G.; MOTTA, M. E. F. de A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v. 5, n. 1, p. 53-59, 2005.

SILVENTOINEN, K. et al. The genetic and environmental influences on childhood obesity: a systematic review of twin and adoption studies. **International journal of Obesity**, v. 34, n. 1, p. 29-40, 2010.

SINGH, M. et al. The association between obesity and short sleep duration: a population-based study. **J Clin Sleep Med**, v. 1, n. 4, p. 357-363, 2005.

SKINNER, C. J.; HOLT, D.; SMITH, T. M. F. Analysis of complex surveys. **Journal of Marketing Research**, p. 501-502, 1989.

SMITH, A. R.; CHEIN, J.; STEINBERG, L. Impact of socio-emotional context, brain development, and pubertal maturation on adolescent risk-taking. **Horm Behav.**, v. 64, n. 2, p. 323-332, 2013.

SNELL, E. K.; ADAM, E. K.; DUNCAN, G. J. Sleep and the body mass index and overweight status of children and adolescents. **Child development**, v. 78, n. 1, p. 309-323, 2007.

SPIEGEL, K. et al. Brief Communication: Sleep Curtailment in Healthy Young Men Is Associated with Decreased Leptin Levels, Elevated Ghrelin Levels, and Increased Hunger and Appetite. **Annals of Internal Medicine**, v. 141, n. 11, p. 846-850, 2004a.

SPIEGEL, K. et al. Leptin Levels Are Dependent on Sleep Duration: Relationships with Sympathovaga Balance, Carbohydrate Regulation, Cortisol, and Thyrotropin. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 89, n. 11, p. 5762–5771, 2004b.

SPIEGEL, K.; LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. **The Lancet**, v. 354, n. 9188, p. 1435-1439, 1999.

SPRUYT, K.; MOLFESE, D. L.; GOZAL, D. Sleep Duration, Sleep Regularity, Body Weight, and Metabolic Homeostasis in School-aged Children. **Pediatrics**, v. 127, n. 2, p. e345-e352, 2011.

STANG, J. & STORY, M. Adolescent growth and development. **Guidelines for Adolescent Nutrition Services**, p. 1-8, 2005.

TAHERI, S. et al. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. **PLoS Med**, v. 1, n. 3, p. e62, 2004.

TAHERI, S. The link between short sleep duration and obesity: we should recommend more sleep to prevent obesity. **Archives of disease in childhood**, v. 91, n. 11, p. 881-884, 2006.

TARDIDO, A. P.; FALCÃO, M. C. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Rev Bras Nutr Clin**, v. 21, n. 2, p. 117-24, 2006.

TWOROGER, S. S. et al. The Association of Self-Reported Sleep Duration, Difficulty Sleeping, and Snoring With Cognitive Function in Older Women. **Alzheimer Dis Assoc Disord**, v. 20, n. 1, p. 41-48, 2006.

- VAN DEN BULCK, J. Television viewing, computer game playing, and Internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. **Sleep**, v. 27, n. 1, p. 101-104, 2004.
- VASCONCELLOS, M.T.L. et al. Desenho da amostra do Estudo do Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA). **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 5, p. 921-930, 2015.
- VASCONCELLOS, M. B. de; ANJOS, L. A. dos; VASCONCELLOS, M. T. L. de. Estado nutricional e tempo de tela de escolares da Rede Pública de Ensino Fundamental de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 29, n. 4, p. 713-722, 2013.
- VORONA, R. D. et al. Overweight and Obese Patients in a Primary Care Population Report Less Sleep Than Patients With a Normal Body Mass Index. **Arch Intern Med**, v. 165, p. 25-30, 2005.
- WALLEY, A. J.; BLAKEMORE, A. I. F; FROGUEL, P. Genetics of obesity and the prediction of risk for health. **Human molecular genetics**, v. 15, n. suppl 2, p. R124-R130, 2006.
- WANG, G.; DIETZ, W. H. Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979–1999. **Pediatrics**, v. 109, n. 5, p. e81-e81, 2002.
- WANG, Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. **Pediatrics**, v. 110, n. 5, p. 903-910, 2002.
- WATERHOUSE, J.; FUKUDA, Y.; MORITA, T. Daily rhythms of the sleep-wake cycle. **Journal of physiological anthropology**, v. 31, n. 1, p. 1, 2012.
- WEISS, A. et al. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. **Sleep**, v. 33, n. 9, p. 1201-1209, 2010.
- WELLS, J. C. K. et al. Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: evidence from an adolescent Brazilian birth cohort. **International Journal of Obesity**, v. 32, n. 7, p. 1042-1049, 2008.
- WESTERLUND, L.; RAY, C.; ROOS, E. Associations between sleeping habits and food consumption patterns among 10–11-year-old children in Finland. **British Journal of Nutrition**, v. 102, n. 10, p. 1531-1537, 2009.
- WHEATON, A. G.; FERRO, G. A.; CROFT, J. B. School Start Times for Middle School and High School Students-United States, 2011-12 School Year. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**, v. 64, n. 30, p. 809-813, 2015.
- WOLFSON, A. R.; CARSKADON, M. A. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. **Child development**, v. 69, n. 4, p. 875-887, 1998.

WOLFSON, A. R. et al. Evidence for the validity of a sleep habits survey for adolescents. **Sleep**, v. 26, n. 2, p. 213-216, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation.** World Health Organization, v.894, p. i-xii, 1-253, Geneva: 2000.

\_\_\_\_\_. **Global recommendations on physical activity for health.** Geneva: 2010.

\_\_\_\_\_. **Adolescent development**, 2016a. Disponível em: [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/en/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/en/). Acesso em: Jul. 2016.

\_\_\_\_\_. **Obesity and overweight**, 2016b. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Acesso em: Jun. 2016.

YOUNG, T. Increasing sleep duration for a healthier (and less obese?) population tomorrow. **Sleep**, v. 31, n. 5, p. 593-594, 2008.

YU, Y. et al. Short sleep duration and adiposity in Chinese adolescents. **Sleep**, v. 30, n. 12, p. 1688, 2007.

ZIZI, F. et al. Race/Ethnicity, Sleep Duration, and Diabetes Mellitus: Analysis of the National Health Interview Survey (NHIS). **The American Journal of Medicine**, v. 125, n. 2, p. 162-167, 2012.

**ANEXOS**

## ANEXO A – QUESTIONÁRIO DO ADOLESCENTE

### Informações sobre a escola

[Dados a serem informados pela equipe de campo]

UF: |\_\_|\_\_|

Código IBGE da UF: |\_\_|\_\_|\_\_|

Município: \_\_\_\_\_

Código IBGE Município: |\_\_|\_\_|\_\_|

Nome da Escola: \_\_\_\_\_

Endereço e Bairro: \_\_\_\_\_

Tipo de Escola: |\_\_| Pública |\_\_| Privada

Turno: |\_\_| Manhã |\_\_| Tarde

Turma: \_\_\_\_\_

Data de Aplicação do Questionário: |\_\_|\_\_|/|\_\_|\_\_|/|\_\_|\_\_|\_\_|\_\_|

### Bloco 1: Aspectos Sociodemográficos

#### Qual é o seu sexo?

|\_\_| Feminino |\_\_| Masculino

#### Qual é a sua cor ou raça?

|\_\_| Branca |\_\_| Negra / Preta |\_\_| Parda / mulata / morena / mestiça / cabocla /  
cafuza / mameluca |\_\_| Amarela (oriental) |\_\_| Indígena |\_\_| Não sei / prefiro não  
responder

Qual é a sua idade? |\_\_|\_\_| anos

Qual é a escolaridade de sua mãe?

- Analfabeta/menos de 1 ano de instrução
- 1 a 3 anos do Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
- 4 a 7 anos de Ensino Fundamental (Primeiro Grau)
- Ensino Fundamental (Primeiro Grau) completo
- Ensino Médio (Segundo grau) incompleto
- Ensino Médio (Segundo grau) completo
- Superior incompleto
- Superior completo
- Não sei/não lembro/prefiro não responder
- Não sei / não lembro / prefiro não responder

### **Bloco 3: Atividade Física**

*As próximas perguntas referem-se à prática de atividade física. Leia com atenção a lista de atividades físicas que se encontra abaixo e assinale aquelas que você praticou na SEMANA PASSADA. Você deve incluir as atividades realizadas na escola e também as realizadas fora da escola. VOCÊ PODE MARCAR MAIS DE UMA ATIVIDADE.*

#### **Na SEMANA PASSADA você praticou:**

- a. Futebol (campo, de rua, clube)
- b. Futsal
- c. Handebol
- d. Basquete
- e. Andar de patins, skate
- f. Atletismo
- g. Natação
- h. Ginástica olímpica, rítmica

- i. Judô, karatê, capoeira, outras lutas |\_\_|
- j. *Jazz, ballet*, dança moderna, outros tipos de dança |\_\_|
- l. Correr, trotar (*jogging*) |\_\_|
- m. Andar de bicicleta |\_\_|
- n. Caminhar como exercício físico |\_\_|
- o. Caminhar como meio de transporte (ir à escola, trabalho, casa de um amigo). |\_\_|  
*Considerar o tempo de ida e volta.*
- p. Vôlei de quadra |\_\_|
- q. Vôlei de praia ou de areia |\_\_|
- r. Queimado, baleado, caçador, pular cordas |\_\_|
- s. Surfe, *bodyboard* |\_\_|
- t. Musculação |\_\_|
- u. Exercícios abdominais, flexões de braços, pernas |\_\_|
- v. Tênis de campo (quadra) |\_\_|
- x. Passear com o cachorro |\_\_|
- y. Ginástica de academia, ginástica aeróbica |\_\_|
- w. Futebol de praia |\_\_|
- z. Tomar conta de crianças com menos de 5 anos |\_\_|
- aa. Nenhuma atividade |\_\_|

[As atividades que o adolescente marcar SIM devem aparecer novamente na tela do PDA para que ele (a) insira quantos dias na semana ele (a) pratica essas atividades, assim como as horas e os minutos que foram gastos. Nas perguntas sombreadas, não perguntar em que local foi feita a atividade. Seguir direto para dias da semana, horas e minutos].

*Para cada uma das atividades físicas que você listou, você deverá responder quantos dias por semana e quanto tempo por dia, em média, você praticou na SEMANA PASSADA. Considerar tempo de ida e volta, quando for o caso. Utilize o teclado numérico.*

Exemplo:

Na escola

Atletismo  Fora da escola  dias na semana  horas  minutos

Dentro ou fora da escola

Na escola

Natação  Fora da escola  dias na semana  horas  minutos

Dentro ou fora da escola

### Bloco 10: Sono *Agora você responderá a perguntas sobre sono*

**87. Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma dormir?**

6 horas da noite	6 horas da manhã
7 horas da noite	7 horas da manhã
8 horas da noite	8 horas da manhã
9 horas da noite	9 horas da manhã
10 horas da noite	10 horas da manhã
11 horas da noite	11 horas da manhã
Meia noite	Meio dia
1 hora da manhã	1 hora da tarde
2 horas da manhã	2 horas da tarde
3 horas da manhã	3 horas da tarde
4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde

**89. Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma dormir?**

6 horas da noite	6 horas da manhã
7 horas da noite	7 horas da manhã
8 horas da noite	8 horas da manhã
9 horas da noite	9 horas da manhã
10 horas da noite	10 horas da manhã
11 horas da noite	11 horas da manhã
Meia noite	Meio dia
1 hora da manhã	1 hora da tarde
2 horas da manhã	2 horas da tarde
3 horas da manhã	3 horas da tarde
4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde

**88. Em UM DIA DE SEMANA COMUM, a que horas você costuma acordar?**

4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde
6 horas da manhã	6 horas da noite
7 horas da manhã	7 horas da noite
8 horas da manhã	8 horas da noite
9 horas da manhã	9 horas da noite
10 horas da manhã	10 horas da noite
11 horas da manhã	11 horas da noite
Meio dia	Meia noite
1 hora da tarde	1 hora da manhã
2 horas da tarde	2 horas da manhã
3 horas da tarde	3 horas da manhã

**90. Nos FINS DE SEMANA, a que horas você costuma acordar?**

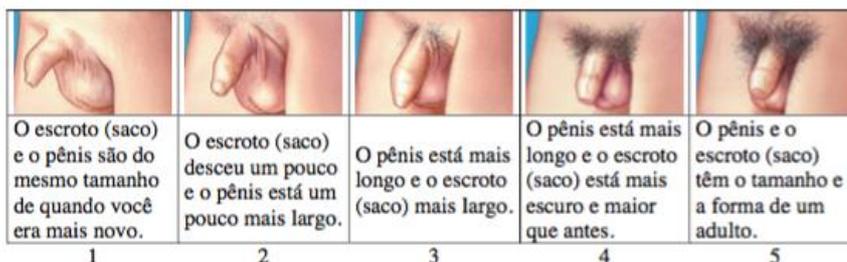
4 horas da manhã	4 horas da tarde
5 horas da manhã	5 horas da tarde
6 horas da manhã	6 horas da noite
7 horas da manhã	7 horas da noite
8 horas da manhã	8 horas da noite
9 horas da manhã	9 horas da noite
10 horas da manhã	10 horas da noite
11 horas da manhã	11 horas da noite
Meio dia	Meia noite
1 hora da tarde	1 hora da manhã
2 horas da tarde	2 horas da manhã
3 horas da tarde	3 horas da manhã

## ANEXO B – QUESTÕES RELATIVAS AO ESTÁGIO DE MATURAÇÃO SEXUAL

### Estágios de Tanner para meninos:

As duas próximas perguntas têm a finalidade de conhecer como se encontra o desenvolvimento em relação a algumas partes do seu corpo. As informações são totalmente confidenciais.

1) Marque a figura que mais se parece com sua genitália neste momento



2) Marque a figura que mais se parece com os pelos da sua região genital neste momento



### Estágios de Tanner para meninas:

As próximas perguntas têm a finalidade de conhecer como se encontra o desenvolvimento em relação a algumas partes do seu corpo. As informações são totalmente confidenciais.

1) Marque a figura que mais se parece com sua mama neste momento



2) Marque a figura que mais se parece com os pelos na sua região genital neste momento



## ANEXO C – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ESTUDOS DE SAÚDE COLETIVA  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

**PARECER Nº 01/2009**  
**PROCESSO Nº 45/2008**

**Projeto de pesquisa: Estudo de Risco cardiovascular em adolescentes.**

**Pesquisador: Moyses Szklo**

O Comitê de Ética em Pesquisa, tendo em vista o que dispõe a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, resolveu APROVAR o presente projeto.

Entretanto como o projeto será realizado em vários estados brasileiros solicitamos que em cada estado haja pelo menos um CEP responsável pelo acompanhamento do projeto. Como o projeto deu entrada neste CEP como multicentrico, com código ERICA, cada CEP deverá apreciar com independência.

Informamos que o CEP está à disposição do pesquisador para quaisquer esclarecimento ou orientação que se façam necessários no decorrer da pesquisa.

Lembramos que o pesquisador deverá apresentar relatório da pesquisa no prazo de um ano a partir desta data.

Cidade Universitária, 11 de fevereiro de 2009.

Marisa Palácios  
Coordenadora CEP/NESC

**MARISA PALACIOS**  
**Coordenadora**  
**Comitê de Ética em Pesquisa**  
**IESC - UFRJ**



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Conselho Nacional de Saúde  
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS				FR - 235113	
Projeto de Pesquisa Estudo de Risco Cardiovascular em Adolescentes-ERICA					
Área de Conhecimento 4.06 - Saúde Coletiva			Grupo Grupo III	Nível Epidemiológico	
Área(s) Temática(s) Especial(s)			Fase Não se Aplica		
Unitermos Obesidade, Adolescentes, Fatores de risco cardiovascular, Síndrome Metabólica					
<b>Sujeitos na Pesquisa</b>					
Nº de Sujeitos no Centro 1000	Total Brasil 74000	Nº de Sujeitos Total 74000	Grupos Especiais Criança e ou menores de 18 anos, Pessoas numa relação de dependência como presidiários, militares, alunos, funcionários, etc		
Placebo NAO	Medicamentos HIV / AIDS NAO	Wash-out NAO	Sem Tratamento Específico NAO	Banco de Materiais Biológicos SIM	
<b>Pesquisador Responsável</b>					
Pesquisador Responsável Moyses Szklo			CPF 021.148.367-20	Identidade 1365349 - IFP	
Área de Especialização EPIDEMIOLOGIA			Maior Titulação DOUTORADO	Nacionalidade BRASILEIRA	
Endereço RUA GENERAL URQUIZA, 235/1208			Bairro LEBLON	Cidade RIO DE JANEIRO - RJ	
Código Postal 22431-030	Telefone 21 25989276 / 21 25127473		Fax 21 25989278	Email mszklo@hsph.edu	
<b>Termo de Compromisso</b>					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não.					
Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima.					
Data: <u>02 / 12 / 2008</u>			Assinatura		
<b>Instituição Onde Será Realizado</b>					
Nome Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva-UFRJ			CNPJ 33.663.683/0067-42	Nacional/Internacional Nacional	
Unidade/Órgão Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva			Participação Estrangeira NAO	Projeto Multicêntrico SIM	
Endereço Av. Brigadeiro Trompowsky s/nº - Pça da prefeitura - Cidade Universitária			Bairro Ilha do Fundão	Cidade Rio de Janeiro - RJ	
Código Postal 21949-900	Telefone (21) 2598-9271		Fax (21)25989328	Email cep@iesc.ufrj.br	
<b>Termo de Compromisso</b>					
Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.					
Nome: <u>H. LOISA PACHOZA FERREIRA</u>			Assinatura		
Data: <u>02 / 12 / 2008</u>					

O Projeto deverá ser entregue no CEP em até 30 dias a partir de 01/12/2008. Não ocorrendo a entrega nesse prazo esta Folha de Rosto será INVALIDADA.

⊙ Voltar

IMPRIMIR