

**FATORES DE RISCO COMPORTAMENTAIS
MODIFICÁVEIS PARA DOENÇAS CRÔNICAS NÃO
TRANSMISSÍVEIS E PADRÃO DE SONO EM
ADOLESCENTES**

**SÃO LUÍS, MA
FEVEREIRO – 2021**

RAINA JANSEN CUTRIM PROPP LIMA

**FATORES DE RISCO COMPORTAMENTAIS MODIFICÁVEIS PARA DOENÇAS
CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS E PADRÃO DE SONO EM ADOLESCENTES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Saúde Coletiva da Universidade Federal do
Maranhão como requisito parcial à obtenção do
título de Doutor em Saúde Coletiva.

Orientadora: Profa. Dra. Rosângela Fernandes
Lucena Batista

**SÃO LUÍS, MA
FEVEREIRO – 2021**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Lima, Raina Jansen Cutrim Propp.

Fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e padrão de sono em adolescentes / Raina Jansen Cutrim Propp Lima. - 2021. 125 f.

Orientador(a): Rosângela Fernandes Lucena Batista.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021.

1. Qualidade do Sono. 2. Saúde do Adolescente. 3. Sono. 4. Sonolência. I. Batista, Rosângela Fernandes Lucena. II. Título.

Fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e padrão de sono em adolescentes

Raina Jansen Cutrim Propp Lima

Tese aprovada em 24 de fevereiro de 2021 pela banca examinadora constituída dos seguintes membros:

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Rosângela Fernandes Lucena Batista
Orientadora
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Alan Luiz Eckeli
Examinador Externo
Universidade de São Paulo - USP

Profa. Dra. Joelma Ximenes Prado Teixeira Nascimento
Examinadora Externa
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Profa. Dra. Cecília Claudia Costa Ribeiro
Examinadora Interna
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Profa. Dra. Vanda Maria Ferreira Simões
Examinadora Interna
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Àqueles que amo incondicionalmente, meus pais Wilson e Eliane, meu marido Pedro e minha irmã Maira. Sempre tudo por vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e pelos inúmeros milagres realizados na minha vida e de minha família. Por me dar forças e luz para concluir o doutorado em meio a tantas adversidades. Por mostrar seu amor por mim todos os dias, das mais variadas formas.

Aos meus pais, Vilson e Eliane, por todo amor, dedicação e confiança que sempre depositaram em mim. Por serem essas fontes inesgotáveis de amor, fé e força, meus exemplos de vida. Tudo sempre será por e para vocês!

À minha irmã Maira, que passou por momentos tão difíceis e se revelou uma mulher forte, corajosa e amiga. O mundo é seu, sister!

Ao meu marido Pedro, amor da minha vida! Agradeço por sempre e sempre estar ao meu lado, por ser incansável para me ver bem, pelo amor sem medidas que tem por mim e por minha família. Por compreender a distância muitas vezes necessária e nunca reclamar, somente apoiar incondicionalmente. E por trazer a Stellinha para o nosso lar, nossa felicidade diária! Não sei o que seria de mim sem você!

Ao Diogo. Você se foi muito jovem, mas deixou seu legado em cada coração que tocou, em cada sorriso que fez surgir em todos a sua volta. Você era luz! Obrigada por tudo que fez pela minha família. Olha por nós aí de cima!

Aos meus sogros, João Pedro e Lucimar, e minha cunhada Viviane, por todo amor, apoio e carinho sempre.

À minha família, por SER família! Pelo amor, carinho, cuidado e apoio quando mais precisamos. Obrigada tias, tios e primos por fazerem tudo ser mais fácil! E agradeço especialmente às primas Giselle e Milena, vocês são irmãs que a vida me deu!

Às minhas amigas do coração, que mesmo sem tanta presença física, sempre se fizeram presentes com seu amor e preocupação. Em especial, Thayssa, Giselli, Daiara, Karla, Fabrícia e Giulliana. Eu não sei como agradecer por ter vocês em minha vida!

À minha orientadora, professora Rosângela, meus sinceros agradecimentos! Por todo conhecimento transmitido desde o mestrado, todo carinho, cuidado e delicadeza nas mais diversas situações. Por ter sido tão especial quando mais precisei. Nunca vou esquecer, muito obrigada!

Aos professores do PPGSC, por todo o conhecimento compartilhado, sugestões e disponibilidade sempre! Em especial à professora Cecília, que tanto me ensinou e demonstrou tanta empatia e carinho em diversos momentos.

À minha turma de 2017, pelo convívio, aprendizado e apoio compartilhados.

Ao IFMA pela confiança no meu trabalho e pela concessão do afastamento para que eu pudesse finalizar a tese. Aos amigos do IFMA, pelo apoio de sempre, carinho e trocas de horários para me ajudar com o doutorado!

Aos adolescentes que participaram do segundo seguimento da coorte, pela disposição em fornecer as informações necessárias para esta tese.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. Muito obrigada!

*Não fui eu que lhe ordenei? Seja forte e corajoso!
Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor,
o seu Deus, estará com você por onde você
andar.*

Josué 1:9

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da coorte de nascimento de São Luís, MA, 1997/1998.....	32
Figura 2 - Modelo teórico proposto para estimar as associações entre os fatores de risco comportamentais para DCNT e sono, mediado pelo excesso de peso, em adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.....	39

Artigo

Figura 1 - Modelo teórico proposto para estimar as associações entre os fatores de risco comportamentais para DCNT e sono, mediado pelo excesso de peso, em adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.....	58
--	----

LISTA DE TABELAS

Artigo

Tabela 1 - Características socioeconômicas, comportamentais e de sono de adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.....	59
Tabela 2 - Índices de ajuste dos modelos de equações estruturais para a associação entre os fatores de risco comportamentais para DCNT e sono, mediado pelo excesso de peso, em adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.....	60
Tabela 3 - Carga fatorial, erro padrão e p-valor de indicadores da variável latente situação socioeconômica dos adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016	61
Tabela 4 - Coeficientes padronizados, erros padrão e p-valores dos efeitos totais, diretos e indiretos das variáveis explanatórias no sono de adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98, testados pelos Modelos 1 e 2. São Luís, Brasil, 2016	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRAA	-	Bebidas Ricas em Açúcar de Adição
CCEB	-	Critério de Classificação Econômica Brasil
CFI	-	<i>Comparative Fit Index</i>
CP	-	Coeficiente Padronizado
ECG	-	Eletrocardiograma
EEG	-	Eletroencefalograma
EMG	-	Eletromiografia
EOG	-	Eletro-oculograma
EP	-	Erro Padrão
ESE	-	Escala de Sonolência de Epworth
IMC	-	Índice de Massa Corpórea
IMC	-	Índice de Massa Corpórea
IQSP	-	Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh
OMS	-	Organização Mundial de Saúde
QFA	-	Questionário de Frequência Alimentar
RMSEA	-	<i>Root Mean Square Error of Approximation</i>
SDE	-	Sonolência Diurna Excessiva
SES	-	Situação Socioeconômica
SINASC	-	Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos
SM	-	Salário Mínimo
TB	-	Tuberculose
TCLE	-	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TLI	-	<i>Tucker Lewis Index</i>
WLSMV	-	<i>Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted</i>

LIMA, Raina Jansen Cutrim Propp, **Fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e padrão de sono em adolescentes**, 2021, Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 125p.

RESUMO

O sono é essencial para o desenvolvimento saudável de adolescentes. Alterações no padrão de sono podem ter seus efeitos acumulados ao longo da vida, associando-se a consequências prejudiciais à saúde. Os principais fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) – uso nocivo de álcool, tabagismo, dieta pouco saudável e inatividade física, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) – estariam associados a qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva em adolescentes. Objetivo: analisar as associações entre fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT e sono em adolescentes. Métodos: estudo transversal aninhado a um estudo de coorte desenvolvido em São Luís, Maranhão. Foram avaliados 2.515 adolescentes participantes do segundo seguimento da coorte. No modelo teórico proposto, estimado por modelagem com equações estruturais, situação socioeconômica e fatores de risco comportamentais para DCNT, incluindo uso de drogas lícitas (álcool e cigarro) e ilícitas, consumo de dieta não saudável (cafeína e bebidas ricas em açúcar de adição), tempo de tela e inatividade física foram testados como preditores de piora do sono em adolescentes, avaliado pela qualidade do sono (Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh - IQSP) e sonolência diurna excessiva (Escala de Sonolência de Epworth - ESE). Excesso de peso foi considerado mediador na análise, com todas as variáveis exercendo efeito sobre ele para chegar ao desfecho, podendo influenciar os efeitos destas sobre o sono dos adolescentes. Resultados: inatividade física (Coeficiente padronizado, CP=0,112; p=0,001), maior consumo de álcool (CP=0,168; p=0,019) e de bebidas ricas em açúcar de adição (CP=0,128; p<0,001), além de melhor situação socioeconômica (CP=0,128; p<0,001), foram associados à sonolência diurna excessiva nos adolescentes. A inatividade física (CP=0,147; p<0,001) e o maior consumo de bebidas ricas em açúcar de adição (CP=0,089; p=0,003) se associaram também a qualidade do sono ruim. Entretanto, nessa amostra de adolescentes, o excesso de peso não foi mediador e nem associado à qualidade do sono e sonolência diurna excessiva. Conclusão: os principais fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT estão associados, ao mesmo tempo, à qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva em adolescentes, sendo independentes do excesso de peso.

Palavras-chave: Sono. Saúde do Adolescente. Sonolência. Qualidade do Sono.

LIMA, Raina Jansen Cutrim Propp, **Modifiable behavioral risk factors for noncommunicable diseases and sleep pattern in adolescents**, 2021, Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) - Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 125p.

ABSTRACT

Sleep is essential for the healthy development of adolescents. Changes in sleep patterns can have their effects accumulated throughout life, associated with harmful consequences to health. The main modifiable behavioral risk factors for noncommunicable diseases (NCDs) – harmful use of alcohol, smoking, unhealthy diet and physical inactivity, according to the World Health Organization (WHO) – would be associated with poor sleep quality and excessive daytime sleepiness in adolescents. Objective: to analyze the associations between modifiable behavioral risk factors for NCDs and sleep in adolescents. Methods: cross-sectional study nested in a cohort study developed in São Luís, Maranhão. 2,515 adolescents participating in the second cohort follow-up were evaluated. In the proposed theoretical model, estimated by structural equation modeling, socioeconomic status and behavioral risk factors for NCDs, including use of legal (alcohol and cigarette) and illicit drugs, consumption of an unhealthy diet (caffeine and sugar-sweetened beverages), screen time and physical inactivity were tested as predictors of worsening sleep in adolescents, assessed by sleep quality (Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI) and excessive daytime sleepiness (Epworth Sleepiness Scale - ESS). Excess weight was considered a mediator in the analysis, with all variables having an effect on him to reach the outcome, which may influence the effects of these on adolescents' sleep. Results: physical inactivity (Standardized coefficient, SC=0.112; p=0.001), higher consumption of alcohol (SC=0.168; p=0.019) and sugar-sweetened beverages (SC=0.128; p<0.001), in addition to better socioeconomic status (SC=0.128; p<0.001), were associated with excessive daytime sleepiness in adolescents. Physical inactivity (SC=0.147; p<0.001) and higher consumption of sugar-sweetened beverages (SC=0.089; p=0.003) were also associated with poor sleep quality. However, in this sample of adolescents, excess weight was not a mediator, nor was it associated with sleep quality and excessive daytime sleepiness. Conclusion: the main modifiable behavioral risk factors for NCDs are associated, at the same time, with poor sleep quality and excessive daytime sleepiness in adolescents, being independent of overweight.

Keywords: Sleep. Adolescent Health. Sleepiness. Sleep Quality.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Geral.....	16
2.2	Específicos	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	Considerações Gerais Sobre o Sono	17
3.2	Fisiologia do Sono	18
3.3	Avaliação do Sono.....	19
3.3.1	Qualidade do Sono.....	20
3.3.2	Sonolência Diurna Excessiva	21
3.4	Sono em Adolescentes.....	22
3.5	Fatores que Interferem no Sono em Adolescentes.....	23
3.5.1	Sono e Situação Socioeconômica	24
3.5.2	Sono e Uso de Substâncias Lícitas e Ilícitas.....	24
3.5.3	Sono e Dieta Não Saudável	26
3.5.4	Sono e Tempo de Tela	28
3.5.5	Sono e Inatividade Física.....	28
3.5.6	Sono e Excesso de Peso	29
3.6	Modelagem com Equações Estruturais	29
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	31
4.1	Delineamento do Estudo.....	31
4.2	População e Amostra em Estudo	31
4.3	Coleta de Dados.....	33
4.3.1	Variáveis Estudadas.....	33
4.4	Modelo Teórico Proposto	37
4.5	Análise Estatística	37
4.6	Aspectos Éticos.....	38
5	RESULTADOS	40
5.1	Artigo.....	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
	REFERÊNCIAS	64
	APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO	74

ANEXO A – QUESTIONÁRIO ABREVIADO DO ADOLESCENTE	89
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	109
ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	113
ANEXO D – NORMAS DA REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA.....	114

1 INTRODUÇÃO

O sono é um processo biológico essencial para a sobrevivência, independentemente da idade, sexo ou etnia. Tem duração de cerca de um terço da vida do indivíduo, sendo importante para o bem-estar físico, mental e social (CHATTU *et al.*, 2018; SCHÄFER *et al.*, 2016).

Por ser essencial para o desenvolvimento saudável de crianças e adolescentes, a Academia Americana de Medicina do Sono (*American Academy of Sleep Medicine*) e a Associação Brasileira do Sono recomendam que os adolescentes devam dormir regularmente de 8 a 10 horas por dia, tempo este associado a melhores desfechos de saúde e qualidade de vida (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SONO, 2018; PARUTHI *et al.*, 2016).

O período da adolescência é uma transição entre a infância e a vida adulta, marcado por mudanças nos padrões de sono devido a fatores biológicos, ambientais e psicossociais (SHOCHAT; COHEN-ZION; TZISCHINSKY, 2014), como maturação puberal, regulação do ritmo circadiano e horários menos regulares, contribuindo para alterações no sono (PARK *et al.*, 2019). Estas alterações caracterizam-se por disfunções diurnas do sono, que por sua vez são fatores de risco para a sonolência diurna excessiva nessa faixa etária (BARBOSA *et al.*, 2020). É reconhecido que adolescentes não estão dormindo o suficiente, sendo este um problema crônico em todo o mundo. No entanto, muitos dos fatores que contribuem para a atual “epidemia” de sono insuficiente em adolescentes são modificáveis (OWENS *et al.*, 2014).

Os fatores comportamentais e metabólicos do adolescente como consumo de drogas lícitas e ilícitas, excesso de peso, ingestão elevada de cafeína (SHOCHAT; COHEN-ZION; TZISCHINSKY, 2014) e de açúcar de adição (ALAHMARY *et al.*, 2019), comportamento sedentário (CHANG *et al.*, 2018), tempo de tela (HRAFNKELSDOTTIR *et al.*, 2020) e situação socioeconômica (FELDEN *et al.*, 2015) têm sido associados aos padrões de qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva.

Alterações no padrão do sono e seus distúrbios podem ter seus efeitos acumulados ao longo da vida, associando-se a diversas consequências prejudiciais à saúde, tais como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (BIRHANU *et al.*, 2020). Alguns dos fatores que levam às alterações no sono são os mesmos considerados de risco para as principais DCNT, entre elas doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), as DCNT estão associadas causalmente à quatro fatores de risco comportamentais modificáveis: uso nocivo de álcool,

tabagismo, dieta pouco saudável e inatividade física, que podem desencadear alterações metabólicas e fisiológicas como sobrepeso/obesidade, aumento da pressão arterial, da glicemia e dos lipídios no sangue (WHO, 2018).

A obesidade epidêmica é uma realidade em todas as faixas etárias e tem sido considerada uma das principais causas da carga de DCNT no mundo (BENTHAM *et al.*, 2017). Estudos epidemiológicos evidenciaram que a duração do sono na população geral tem diminuído ao mesmo tempo em que o excesso de peso vem aumentando. O sono de qualidade ruim tem sido associado a maiores taxas de excesso de peso, assim como a obesidade pode desencadear comorbidades que afetam a qualidade do sono. Esses dados revelam a existência de relação bidirecional entre excesso de peso e sono (OGILVIE; PATEL, 2017).

Qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva coexistem com as DCNT, inclusive existem propostas de tornar o padrão de sono ruim, representado pela síndrome do sono insuficiente – sintomas de hipersonolência devido ao débito crônico de sono resultante da restrição do sono e extensão da vigília – uma potencial DCNT (AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE, 2014; CHATTU *et al.*, 2018). Considerando os impactos na saúde ao longo da vida causados por sono ruim e os riscos comportamentais à saúde mais frequentes na adolescência, torna-se necessário compreender quais os efeitos destes fatores de risco no sono de uma população adolescente. A maior parte destes fatores coexistem e não podem ser tratados de forma isolada nos estudos que avaliam sua relação com o sono em adolescentes.

A hipótese do estudo é que os fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT estão associados à piora do sono em adolescentes. Tais fatores de risco coocorrem no indivíduo e todos podem desencadear, de forma isolada e/ou conjunta, o excesso de peso e a piora do sono. A qualidade do sono ruim em indivíduos jovens poderia servir como um gatilho para a exacerbação das DCNT na fase adulta. Entender quais os efeitos desses fatores de risco sobre o sono dos adolescentes, tendo o excesso de peso como mediador desses efeitos e utilizando uma análise estatística apropriada, torna-se de fundamental importância para elaboração de estratégias de saúde pública visando prevenção de distúrbios do sono e DCNT.

O objetivo deste estudo foi estimar a associação entre os fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT e qualidade do sono e sonolência diurna excessiva em adolescentes, considerando o excesso de peso como um mediador desses caminhos, usando a modelagem com equações estruturais.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar as associações entre os fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e sono em adolescentes.

2.2 Específicos

Caracterizar as condições demográficas e socioeconômicas, hábitos de vida, nutricionais, qualidade do sono e sonolência diurna dos adolescentes pertencentes ao estudo;

Verificar se o excesso de peso atua como um mediador dos efeitos dos fatores de risco comportamentais sobre o sono dos adolescentes;

Estimar os efeitos dos fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT na qualidade do sono e sonolência diurna dos adolescentes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Considerações Gerais Sobre o Sono

O sono pode ser definido como o estado de inatividade recorrente, associado à diminuição da capacidade de resposta ao ambiente externo e que é rapidamente reversível (HOBSON, 2005). É o estado de consciência preservado em todas as espécies animais, com impacto vital na saúde, embora sua função exata ainda não esteja clara (OGILVIE; PATEL, 2017).

Durante o sono os indivíduos apresentam-se imóveis ou com movimentos limitados, involuntários e automáticos. A reação a estímulos auditivos, visuais, táteis e dolorosos é reduzida ou nula quando comparada à vigília, principalmente, em fases de sono profundo, momento em que se torna necessário aumento da intensidade do estímulo para trazer o indivíduo de volta à vigília. No momento do sono, o indivíduo permanece de olhos fechados ou entreabertos, sem interação produtiva com o ambiente, assemelhando-se ao estado do coma, especialmente nos casos de coma de menor profundidade, onde não há comprometimento das funções cardiorrespiratórias. O diferencial é a capacidade de reversão espontânea e mais ou menos programada ao longo do tempo do estado de sono para a vigília, que não acontece no coma (FERNANDES, 2006).

Portanto, o sono é considerado um processo ativo envolvendo mecanismos complexos do sistema nervoso central, relacionando-se com processos de desenvolvimento nos primeiros anos de vida, funções homeostáticas para conservação de energia, reposição de neurotransmissores, modulação de sinapses e consolidação de memória (ALÓE; DE AZEVEDO; HASAN, 2005). O sono afeta tanto processos biológicos, como regulação hormonal e do apetite, gasto energético, quanto processos psicológicos, como memória e atenção (BOTTOLFS *et al.*, 2020).

O ritmo biológico é essencial para manter um cronograma de horas para dormir, trabalhar, estudar, realizar refeições e atividade de lazer. O sono é importante fator de sincronização entre as variações internas do indivíduo e os ciclos ambientais. Essa sincronização tem como melhor exemplo o ciclo do sono/vigília, regulado pela luz e pela escuridão. De acordo com sua natureza e organização social, os seres humanos são ativos durante o dia, suas funções físicas são, principalmente, orientadas para atividades diurnas e estão relacionadas com o ritmo biológico (HITZE *et al.*, 2009).

3.2 Fisiologia do Sono

Os primeiros registros dos potenciais elétricos do córtex cerebral humano foram observados pelo neuropsiquiatra Hans Berger em 1929 e receberam o nome de eletroencefalograma (EEG). Segundo o neuropsiquiatra, havia diferenças entre as ondas cerebrais registradas na vigília e durante o sono, período em que havia maior quantidade de ondas lentas e de crescente amplitude, conforme o sono se aprofundava. Em 1937, Loomis, Harvey e Hobart observaram que o sono era composto de estágios recorrentes, denominados por letras e que, posteriormente, comporiam o chamado sono não REM (NREM) (DEMENT, 2005; FERNANDES, 2006).

Em 1953, Aserinsky e Kleitman observaram a presença de movimentos oculares em momentos onde o indivíduo parecia dormir profundamente, associados a movimentos corporais e respiração irregular, levando os pesquisadores a acreditar que esses episódios estariam associados à ocorrência de sonhos. Desta forma, foi caracterizado pela primeira vez a ocorrência de um estágio particular durante o sono em que ocorriam os sonhos, marcado pela presença de movimentos oculares, além de atonia ou hipotonia muscular (ASERINSKY; KLEITMAN, 1953).

Alguns anos mais tarde, Dement e Kleitman relataram a existência de um ciclo básico de sono noturno, caracterizado pela ocorrência de sono REM (Rapid Eye Movement) a cada 90 minutos, após uma sequência dos estágios do sono NREM (Non-Rapid Eye Movement), repetindo-se 5 a 6 vezes durante a noite (DEMENT; KLEITMAN, 1957).

Assim, o sono humano é dividido em sono sincronizado ou NREM, que é formado pelos estágios I, II, III e IV (representam a profundidade do sono), e o sono dessincronizado ou REM. O sono NREM é caracterizado por relaxamento muscular com manutenção do tônus, redução progressiva de movimentos corporais, aumento progressivo de ondas lentas no EEG, ausência de movimentos oculares rápidos e respiração e eletrocardiogramas regulares. O sono REM, por sua vez, se apresenta com hipotonia ou atonia muscular, emissão de sons, movimentos oculares rápidos, EEG com predomínio de ritmos rápidos e de baixa voltagem, variações de frequências cardíaca e respiratória, presença de sonhos (DEL CIAMPO, 2012; FERNANDES, 2006).

Os estágios do sono ocorrem de maneira cíclica durante a noite, iniciando-se com a sucessão de estágios NREM de I a IV. Cerca de 80 minutos depois ocorre o primeiro período de sono REM, normalmente de curta duração. Ao longo da noite, os períodos de sono REM vão se tornando mais prolongados, sendo que o sono delta (estágios III e IV NREM)

quase não ocorre no final do período de sono. Desse modo, o sono delta predomina no terço inicial da noite e o sono REM, na segunda metade. Períodos de sono NREM e REM se alternam a cada 70 a 110 minutos, com quatro a seis ciclos por noite (RUSSO *et al.*, 2007).

O ciclo circadiano é de total relevância para a saúde dos indivíduos, pois sono de ondas lentas (fases III e IV do sono NREM) está associado a restauração da função somática geral, como restabelecimento físico, enquanto o sono REM estaria relacionado à restauração da função mental ou psíquica (recuperação cognitiva e de memória). Nesse contexto, alterações no ciclo sono-vigília provocam prejuízos na recuperação física e cognitiva dos indivíduos (BELTRAMI *et al.*, 2015; DEL CIAMPO, 2012).

3.3 Avaliação do Sono

As queixas com relação ao sono são muito comuns na prática médica diária. A avaliação adequada do padrão e transtornos do sono pode ser realizada por meio de medidas objetivas e subjetivas. A avaliação objetiva do sono considerada padrão-ouro para diagnóstico de transtornos do sono é a polissonografia, que possibilita o registro em polígrafo do EEG, do eletro-oculograma (EOG), da eletromiografia (EMG) do mento e membros, das medidas do fluxo oronasal, do movimento tóraco-abdominal, do eletrocardiograma (ECG) e da oximetria de pulso. A avaliação subjetiva do padrão do sono pode ser realizada por meio de diversos questionários, na sua maioria internacionais, sendo poucos traduzidos e validados para a população brasileira (TOGEIRO; SMITH, 2005).

Alguns desses questionários avaliam o sono em seus aspectos gerais, com enfoque ao tempo para o seu início (latência do sono), qualidade do sono, aspectos comportamentais, presença de despertares e sonolência diurna. Dentre esses, podemos citar o *Sleep Disorders Questionnaire*, com questões de avaliação quantitativa e qualitativa do sono; o *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI), que se refere à qualidade do sono no último mês, fornecendo um índice de gravidade e natureza do distúrbio do sono; o *Mini-Sleep Questionnaire* (MSQ), que avalia a frequência das queixas relacionadas ao sono; o *Basic Nordic Sleep Questionnaire* (BNSQ), que analisa as queixas mais comuns do sono em termos de frequência e intensidade nos últimos três meses com especificação quantitativa; e o questionário de auto avaliação do sono, utilizado em pesquisas psicofarmacológicas (GORESTEIN *et al.*, 2000; PARTINEN; GISLASON, 1995).

Existe um outro grupo de questionários que são mais direcionados e específicos para determinadas alterações, tendo como mais conhecidos e utilizados a Escala de

Sonolência de *Epworth*, que avalia a sonolência diurna excessiva (SDE) e a Escala de Sonolência de *Stanford*, que se refere ao estado momentâneo de sonolência (GORESTEIN *et al.*, 2000; JOHNS, 1991).

3.3.1 Qualidade do Sono

A qualidade do sono pode ser prejudicada por diversos motivos (extrínsecos e intrínsecos) e sua variação tem repercussões negativas na saúde dos indivíduos de todas as faixas etárias. Crianças e adolescentes são frequentemente afetados pela privação de sono principalmente em decorrência do estilo de vida moderno e essa privação tende a piorar (CARSKADON; ACEBO, 2002; CERTO, 2016).

Não há conceito definido para qualidade do sono. Para fazer a sua mensuração são utilizados instrumentos constituídos de vários itens para obtenção do parâmetro de qualidade, que consegue avaliar o sono de forma global para identificação de possíveis distúrbios (COELHO *et al.*, 2010).

A ferramenta mais utilizada é o Índice de Qualidade do Sono de *Pittsburgh* (IQSP), originalmente desenvolvido por Buysse *et al.* (1989). Este instrumento possui 19 questões referentes a qualidade e distúrbios de sono no último mês. O questionário avalia sete componentes do sono: qualidade subjetiva, latência do sono, duração do sono, eficiência do sono, distúrbios do sono, uso de medicamentos e disfunção diária. Para cada componente o escore pode variar de 0 a 3, com um escore global de, no máximo, 21 pontos. As pontuações acima de 5 pontos indicam má qualidade do sono do indivíduo e a pontuação abaixo de 5 indica boa qualidade do sono. O IQSP foi traduzido e validado no Brasil por Bertolazi *et al.* (2011), sendo também validado para adolescentes por Passos *et al.* (2017).

Devido à intensa relação entre qualidade do sono e da vigília, um dos resultados mais imediatos do sono de má qualidade é a queda no rendimento no dia seguinte, o que provoca danos durante o período de vigília, como sonolência, ansiedade, flutuações do humor, baixa autoestima, raciocínio mais lento, perda de memória, mau desempenho escolar e pessoal e predisposição a acidentes (DEL CIAMPO, 2012).

É sabido que a má qualidade do sono afeta diretamente a qualidade de vida, pois parece estar envolvida entre outras coisas com o aumento da morbidade por disfunção autonômica, distúrbios psiquiátricos, acidentes automobilísticos e de trabalho, envelhecimento precoce, depressão, insuficiência renal, intolerância à glicose e hipercortisolemia (ARAÚJO *et al.*, 2013).

A qualidade do sono ruim pode ocasionar a elevação dos níveis de sonolência diurna excessiva, sendo esta apontada como uma das principais consequências relacionadas aos distúrbios do sono (BERTOLAZI *et al.*, 2009; MEYER *et al.*, 2017). De acordo com o IQSP, a qualidade do sono ruim indica que o indivíduo está apresentando grandes dificuldades em pelo menos dois componentes ou dificuldades moderadas em mais de três componentes (MARTINI *et al.*, 2012). Em um estudo realizado por Martini *et al.* (2012) com 199 participantes utilizando o IQSP, a SDE foi mais frequente nos estudantes com qualidade do sono ruim.

3.3.2 Sonolência Diurna Excessiva

A SDE, ou hipersonia, é definida como a propensão aumentada ao sono com compulsão subjetiva para dormir, que é resistente às variações do dia-a-dia e do ritmo circadiano (WEAVER, 2001). Tem como consequências importantes para o indivíduo o prejuízo no desempenho das suas atividades profissionais, nas relações familiares e sociais, além de alteração no seu desempenho cognitivo, que determinam risco aumentado para acidentes, tanto de trabalho quanto de trânsito (CANANI; BARRETO, 2001).

Os sintomas de presença de sonolência excessiva são cochilos diurnos, que podem durar por uma hora ou mais, ou episódios repentinos de sono. Acontecem de forma gradativa durante um determinado período de tempo, surgindo em momentos de baixa estimulação e atividade reduzida, como durante palestras, leitura, ao assistir televisão ou condução de veículos por longas distâncias. Tornam-se perigosos, principalmente, quando indivíduos dirigem ou operam máquinas, pois podem causar acidentes. Além disso, pode gerar uma diminuição de desempenho, memória e das funções cognitivas durante as atividades diurnas (AMBRÓSIO; GEIB, 2008).

Para avaliar a presença de sonolência diurna excessiva pode-se utilizar a Escala de Sonolência de Epworth (ESE), que foi idealizada com base em observações relacionadas à natureza e à ocorrência da sonolência diurna (JOHNS, 1991). A ESE é um questionário autoaplicável que avalia a possibilidade de o indivíduo adormecer em oito situações cotidianas e já foi traduzido e validado para a população brasileira (BERTOLAZI *et al.*, 2009). Possui oito questões que o indivíduo deve responder levando em conta sua chance de cochilar, com respostas que variam de 0 (nunca cochilaria) a 3 (grande probabilidade de cochilar) e o escore total pode chegar a 24 pontos. Escores de 0 a 8 são considerados normais, 9 a 24 indicam presença de SDE (BARDINI *et al.*, 2017; BERTOLAZI *et al.*, 2009).

Revisão sistemática de literatura com 23 estudos de diversos países, totalizando 43.682 indivíduos avaliados, apontou que a prevalência de SDE em adolescentes variou de 7,8 a 55,8% e que a SDE foi associada com a maior frequência de problemas relacionados ao sono, como o ranger de dentes, apneia e insônia, dentre outros (PEREIRA; TEIXEIRA; LOUZADA, 2010). Estudo com 113 adolescentes de 18 a 19 anos do município de Tubarão, Santa Catarina, utilizou a Escala de Sonolência de Epworth para identificação da SDE e verificou que 60,1% dos adolescentes apresentavam SDE (BARDINI *et al.*, 2017). Em São Luís, Maranhão, ser do sexo feminino, ter consumo de alto risco de bebidas alcóolicas, alterações do sono e disfunção diurna do sono e apresentar episódio depressivo maior atual foram fatores de risco para a SDE em adolescentes, com prevalência de 36,8% de SDE no estudo (BARBOSA *et al.*, 2020).

3.4 Sono em Adolescentes

A adolescência é um período de transição entre a infância e a vida adulta caracterizado por diversas mudanças físicas, biopsicossociais, cognitivas e comportamentais, inclusive em relação ao padrão do ciclo sono-vigília. Entre as modificações estruturais que ocorrem no corpo no início da puberdade, o volume de massa cinzenta existente nos lobos frontal e parietal atinge o pico, diminuindo posteriormente. Tal tecido é sensível às variações sofridas pelo organismo, inclusive relacionadas com o sono (DEL CIAMPO, 2012).

O sono exerce papel importante no desenvolvimento físico e emocional dos adolescentes neste período de transição. O adolescente é programado biologicamente para dormir e depois despertar, com o cérebro não experimentando um estado de vigília durante a maior parte da manhã. Existem variações individuais devido a fatores genéticos, socioculturais e ambientais, porém há necessidade de nove ou mais horas de sono por dia durante a adolescência (DEL CIAMPO *et al.*, 2017).

Ter sono de boa qualidade e suficiente é fundamental para o desenvolvimento ideal, sucesso acadêmico e bem-estar geral dos adolescentes (MERDAD; AKIL; WALI, 2017). Por ser essencial para o desenvolvimento saudável de crianças e adolescentes, a Academia Americana de Medicina do Sono (*American Academy of Sleep Medicine*) e a Associação Brasileira do Sono recomendam que os adolescentes devam dormir regularmente de 8 a 10 horas por dia, tempo este associado a melhores desfechos de saúde e qualidade de vida (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SONO, 2018; PARUTHI *et al.*, 2016).

No entanto, o sono insuficiente se tornou um problema global crescente. Nos últimos 40 anos, a duração média do sono diminuiu em duas horas (SUTANTO *et al.*, 2020). Adolescentes são bastante vulneráveis a distúrbios do sono, principalmente insônia. Acredita-se que entre 14% e 33% dos jovens se queixaram de problemas de sono, enquanto 10% a 40% dos estudantes do ensino médio apresentaram privação moderada ou transitória ou insuficiência de sono, além de dificuldades no comportamento, desempenho escolar e distúrbios do humor durante o dia (LAM; YANG, 2008).

As principais características do ciclo sono-vigília na adolescência são horário mais tarde de ir para a cama, levantar-se cedo, apresentar padrões de sono irregular, períodos de sono insuficiente e sonolência diurna (DEL CIAMPO, 2012). Estima-se que, conforme os adolescentes envelhecem, eles dormem menos, havendo declínio de 14 minutos por noite no sono a cada aumento de 1 ano em idade (OLDS *et al.*, 2010).

Os adolescentes não estão dormindo o suficiente, problema que tem se tornado crônico em todo o mundo, e os resultados comportamentais e de saúde associados à restrição do sono são alarmantes (OWENS *et al.*, 2014). Cerca de metade dos problemas de sono que se originam na adolescência persistem na idade adulta jovem (FATIMA *et al.*, 2017). O sono insuficiente e de baixa qualidade resultam da interação de fatores biológicos, ambientais e de estilo de vida (HANSEN; CAPENER; DALY, 2017).

3.5 Fatores que Interferem no Sono em Adolescentes

A perda do sono e seus distúrbios podem ter seus efeitos acumulados ao longo do tempo, associando-se a diversas consequências prejudiciais à saúde, tais como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (BIRHANU *et al.*, 2020). Alguns dos fatores que levam às alterações no sono são os mesmos considerados de risco para as principais DCNT, entre elas doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes. De acordo com a OMS, as DCNT estão associadas causalmente à quatro fatores de risco comportamentais modificáveis: uso nocivo de álcool, tabagismo, dieta pouco saudável e inatividade física, que podem desencadear alterações metabólicas e fisiológicas como sobrepeso/obesidade, aumento da pressão arterial, da glicemia e dislipidemia (WHO, 2018).

Sono de qualidade ruim e sonolência diurna excessiva coexistem com as DCNT, inclusive existem propostas de tornar o padrão de sono ruim, representado pela síndrome do sono insuficiente, uma potencial DCNT (CHATTU *et al.*, 2018). Embora o sono seja afetado e afete as DCNT, é um aspecto frequentemente negligenciado da saúde e do bem-estar

(GÓMEZ-OLIVÉ *et al.*, 2018). Sugere-se que os hábitos de sono devam ser incluídos entre os importantes fatores de risco à saúde modificáveis e considerados componentes-chave de um estilo de vida saudável (DALMASES *et al.*, 2019).

3.5.1 Sono e Situação Socioeconômica

A situação socioeconômica é relevante e fortemente associada à qualidade e duração do sono do indivíduo (FELDEN *et al.*, 2015; PATEL *et al.*, 2010). Revisão sistemática que buscou analisar as características do sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos evidenciou tendência de jovens pobres e com *status* social mais baixo apresentarem baixa duração, qualidade do sono ruim e maior sonolência diurna (FELDEN *et al.*, 2015). Baixo *status* socioeconômico e variáveis de vizinhança, como superlotação e insegurança, estão inversamente associados a horários de sono consistentes (OWENS *et al.*, 2014).

Famílias com pior situação socioeconômica teriam casas menos organizadas, com mais barulho e menor conhecimento sobre higiene do sono. Diante disso, o baixo *status* socioeconômico poderia ser um agente estressor e redutor da qualidade do sono (JARRIN; MCGRATH; QUON, 2014). Outra explicação para esta influência, de acordo com Pereira *et al.* (2011), seria que os adolescentes de nível econômico mais baixo possuem interferência na redução de horas de sono por noite, provavelmente, pela necessidade de iniciarem a atividades de trabalho precocemente, comparados com os que possuem estrato econômico mais elevado.

Ao avaliar a presença de sonolência diurna excessiva em adolescentes na cidade de São Luís, Maranhão, observou-se que pertencer às classes econômicas D e E (menos favorecidas) foi fator de proteção para a SDE (BARBOSA *et al.*, 2020). Em estudo realizado com adolescentes residentes em São Paulo, SP, aqueles com maior nível socioeconômico apresentaram tendência de menor duração do sono, dormindo mais tarde e acordando mais cedo que os demais grupos (BERNARDO *et al.*, 2009). Este resultado controverso também foi encontrado por Gómez-Olivé *et al.* (2018), ao avaliar o sono em idosos sul-africanos. Indivíduos de renda média, média-alta e alta relataram duração do sono mais curta do que indivíduos no quintil de renda mais baixo.

3.5.2 Sono e Uso de Substâncias Lícitas e Ilícitas

Os hábitos de vida dos adolescentes podem interferir de forma positiva ou negativa no sono. Muitos dos fatores que demonstraram contribuir significativamente para a atual "epidemia" de sono insuficiente em adolescentes, como consumo de álcool, tabagismo, inatividade física, uso de mídia eletrônica, dieta não saudável e uso de drogas são potencialmente modificáveis (DEL CIAMPO, 2012; HOEFELMANN *et al.*, 2014; OWENS *et al.*, 2014).

É importante destacar que as causas e consequências da perda de sono em adolescentes costumam estar interligadas de maneiras complexas, muitas vezes bidirecionais, agravando ainda mais a situação. Por exemplo, o consumo de álcool pode levar a sono insuficiente e de qualidade ruim e subsequente sonolência diurna. No entanto, a perda crônica de sono tem sido associada ao risco aumentado de uso de álcool e drogas (OWENS *et al.*, 2014).

O álcool tem efeitos diretos e indiretos no estado de alerta diurno em indivíduos saudáveis. O consumo de álcool tende a perturbar o sono, principalmente durante a segunda metade da noite de sono, e esses efeitos perturbadores aumentam a sonolência diurna e diminuem o estado de alerta (ROEHRS; ROTH, 2001).

Os adolescentes tendem a manter horários de dormir mais tarde, dormir menos do que as horas recomendadas para sua idade e ter padrões de sono irregulares. Todas essas tendências estão relacionadas ao uso de álcool, sendo a associação mais forte entre o volume de álcool consumido e o atraso no sono. Consumir álcool está associado a uma programação de sono-vigília mais tarde, sendo assim, o álcool interage com a privação e a restrição do sono para exacerbar a sonolência diurna e os comprometimentos de desempenho acadêmico (SINGLETON; WOLFSON, 2009).

Apesar de, após o consumo do álcool, o indivíduo apresentar a sensação de sonolência, em seguida a substância produz efeito contrário ao ser metabolizada, aumentando as interrupções do sono que podem ser acompanhadas de taquicardia, sudorese e pesadelos (COSTA; CEOLIM, 2013).

O tabagismo é outro fator de risco modificável que altera o sono dos adolescentes. Estudos evidenciaram que fumantes apresentaram dificuldades para dormir e manter o sono, despertares noturnos, perda da qualidade do sono e menor eficiência habitual do sono (COSTA; CEOLIM, 2013; ZHANG *et al.*, 2006).

Os efeitos do tabagismo no sono podem ser justificados de diferentes formas. A primeira está relacionada aos efeitos da nicotina, que promove a liberação de diversos neurotransmissores que também participam da manutenção do ciclo sono-vigília. A segunda

diz respeito à fragmentação do sono relacionado com a dependência da nicotina, em virtude de que, durante a noite, os fumantes podem vivenciar uma abstinência da substância. A terceira forma pode estar associada com as condições clínicas em decorrência do consumo do tabaco, dentre elas a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), que podem afetar a continuidade do sono e trazer repercussões negativas na sua estrutura, causando a diminuição do tempo de sono (LEWIS, 2001; MIHAILESCU; GUZMÁN-MARÍN; DRUCKER-COLÍN, 2001; SABANAYAGAM; SHANKAR, 2011).

Em relação ao consumo de drogas ilícitas, dependendo do tipo de classificação, elas podem atuar de modo divergente no sono. As drogas depressoras, como exemplo os inalantes, diminuem a atividade do sistema nervoso central, de modo que esse sistema passa a funcionar de forma lenta, como consequência os sinais e sintomas podem ser sonolência e lentificação psicomotora. Já as drogas estimulantes, como cocaína e crack, excitam o sistema nervoso central, fazendo com que o estado de vigília aumente, causando, portanto, a diminuição do sono (NICASTRI *et al.*, 2008).

Durante a adolescência ocorrem intensas transformações e o indivíduo torna-se mais vulnerável a comportamentos que podem fragilizar sua saúde como o tabagismo, consumo de álcool e de drogas. O uso dessas substâncias pelos pais e amigos, assim como o desenvolvimento de sintomas depressivos, são fatores de risco para a utilização e abuso de drogas pelo adolescente, fato que interfere de forma negativa na sua saúde e consequentemente no sono (VIEIRA *et al.*, 2008).

3.5.3 Sono e Dieta Não Saudável

Os efeitos da dieta na qualidade do sono têm sido explorados. Comportamentos alimentares pouco saudáveis na adolescência estão associados a maior prevalência de distúrbios do sono. É bem estabelecido que a ingestão elevada de carboidratos está associada à redução da qualidade do sono, no entanto, apesar do evidente efeito negativo dessa ingestão de alto teor de carboidratos na qualidade do sono, estudos que relacionam especificamente a ingestão excessiva de açúcar de adição à qualidade do sono são escassos (ALAHMARY *et al.*, 2019; OTSUKA *et al.*, 2019).

Estudo realizado com adolescentes e adultos jovens na Arábia Saudita para investigar o efeito do consumo excessivo de alimentos ricos em açúcar de adição na qualidade do sono confirmou o efeito negativo desses alimentos na qualidade e duração do sono, observando que os indivíduos com maior consumo de açúcar tinham 3,5 vezes mais

probabilidade de ter um sono de qualidade ruim (ALAHMARY *et al.*, 2019). Pesquisa realizada no Brasil também encontrou maior consumo de açúcar de adição nos adolescentes que foram avaliados com sono de qualidade ruim por meio do IQSP (SOUSA *et al.*, 2020).

O consumo de bebidas ricas em açúcar de adição (BRAA) atingiu proporções sem precedentes mundialmente. As BRAA normalmente incluem refrigerantes carbonatados, bebidas de suco (com açúcares adicionados), bebidas esportivas, bebidas energéticas, batidos e chá ou café gelado (ARSENAULT; LAMARCHE; DESPRÉS, 2017). Estas bebidas são compostas de edulcorantes contendo energia, tais como a sacarose (50% de glicose e 50% de frutose), xarope de milho rico em frutose (45% de glicose e 55% de frutose, frequentemente) ou concentrados de sucos de fruta que são adicionados às bebidas pelos fabricantes, estabelecimentos comerciais ou indivíduos (MALIK *et al.*, 2013).

As BRAA podem levar a curta duração do sono, principalmente, devido às propriedades estimulantes do açúcar e da cafeína (presente em algumas dessas bebidas), que podem afetar o sono quando consumidos próximo a hora de dormir (SAMPASAKANYINGA; HAMILTON; CHAPUT, 2018). Maior ingestão de cafeína já aos 12 anos de idade está associada a menor duração do sono, aumento da latência do início do sono, aumento do tempo de vigília após o início do sono e aumento da sonolência diurna (OWENS *et al.*, 2014).

Indivíduos com consumo de cafeína alto e regular parecem desenvolver um ciclo em que o sono interrompido atribuível ao uso de cafeína leva à sonolência, o que os leva a aumentar seu consumo de cafeína (ROEHRS; ROTH, 2008). Há evidências crescentes de que o uso de cafeína está aumentando entre adolescentes, com implicações negativas para o sono e outros comportamentos. No entanto, ainda restam dúvidas acerca da direção dessa associação. Os adolescentes estão consumindo cafeína por causa de padrões de sono insuficientes e inconsistentes, ou o aumento do uso de cafeína exacerba os problemas de sono para adolescentes em desenvolvimento? Essas questões mostram a necessidade de educação em saúde mais extensa sobre o uso de cafeína durante a adolescência (OWENS *et al.*, 2014).

O aumento do uso de cafeína frequentemente coexiste com outros comportamentos que afetam negativamente o sono, como o uso de mídias digitais por adolescentes. Adolescentes em idade escolar que relataram os níveis mais altos de multitarefa com produtos eletrônicos relacionados à mídia também consumiram mais cafeína (CALAMARO; MASON; RATCLIFFE, 2009).

3.5.4 Sono e Tempo de Tela

Com a evolução tecnológica, ocorreu a proliferação de dispositivos móveis habilitados para internet, juntamente com um número crescente de utilização de mídias sociais eletrônicas (SAMPASA-KANYINGA; HAMILTON; CHAPUT, 2018). O tempo de tela, especialmente para jogar, está associado à variabilidade na duração, tempo e qualidade do sono e mais fortemente com a variação na hora de dormir (HRAFNKELSDOTTIR *et al.*, 2020).

Durante a noite, próximo a hora de dormir, a exposição à luz suprime a secreção de melatonina e causa desvio de fase no ciclo circadiano, que pode influenciar o desajuste entre o momento do ritmo circadiano da propensão ao sono e o tempo do sono, reduzindo a duração e a qualidade do sono (CHINOY; DUFFY; CZEISLEIR, 2018). Um estudo revelou que a sonolência subjetiva foi menor, a latência do sono foi maior e o sono REM foi menor nos indivíduos depois de jogar videogames, independente do brilho da tela usada (HIGUCHI *et al.*, 2003).

Vale ressaltar que não é apenas a permanência noturna em frente aos objetos eletrônicos que está relacionada ao menor tempo de sono, mas também a permanência total de horas por dia. O uso excessivo da internet a qualquer momento do dia pode estar relacionado às consequências danosas para o sono. Uso de aparelhos celulares ou televisão ou internet ou jogos eletrônicos estão associados a atrasos na hora de dormir, redução do tempo na cama, menor tempo total de sono e outros desfechos desfavoráveis ao sono (CAIN; GRADISAR, 2010).

3.5.5 Sono e Inatividade Física

Nos últimos anos os níveis de atividade física vêm diminuindo e somente a menor parte dos adolescentes cumpre as diretrizes de atividade física estabelecidas pelos órgãos de saúde (HRAFNKELSDOTTIR *et al.*, 2020). A relação entre atividade física e sono em adolescentes é complexa, mas uma maior atividade física geralmente tem efeitos benéficos sobre o sono (LANG *et al.*, 2016).

Estudo com amostra representativa da população do Canadá mostrou que jovens sedentários do sexo masculino tiveram maior probabilidade de ter sono de curta duração (CHANG *et al.*, 2018). O exercício físico tem sido apontado como um tratamento

comportamental importante para melhorar a qualidade do sono, além de prevenir distúrbios do sono (CHENNAOUI *et al.*, 2015).

Indivíduos com insônia crônica podem melhorar significativamente a qualidade, latência, duração e eficiência do sono, além de diminuir a sonolência diurna e sintomas depressivos com a prática de atividade física aeróbica regular (REID *et al.*, 2010). Os efeitos benéficos da prática de atividade física sobre o sono podem ser explicados por múltiplos caminhos com a interação do ritmo circadiano, efeitos metabólicos, vasculares, termorregulatórios, imunológicos, endócrinos e do humor (CHENNAOUI *et al.*, 2015).

3.5.6 Sono e Excesso de Peso

Estudos epidemiológicos evidenciaram que a duração do sono na população geral tem diminuído ao mesmo tempo em que o excesso de peso vem aumentando. O sono de qualidade ruim tem sido associado a maiores taxas de excesso de peso, assim como a obesidade pode desencadear comorbidades que afetam a qualidade do sono. Esses dados revelam a existência de relação bidirecional entre excesso de peso e sono (OGILVIE; PATEL, 2017).

O excesso de peso pode desencadear o aumento de problemas do sono, como sono de curta duração, mais despertares noturnos, atraso no início do sono e distúrbios respiratórios do sono (BEEBE *et al.*, 2007). Embora a obesidade não resulte necessariamente em sono insatisfatório, é um fator de risco cada vez mais importante para a apneia obstrutiva do sono em adolescentes, o que, por sua vez, resulta em sono de qualidade ruim e sonolência diurna (OWENS *et al.*, 2014).

3.6 Modelagem com Equações Estruturais

Modelagem com equações estruturais não se trata de apenas uma única técnica estatística, mas de uma gama de procedimentos relacionados. Esse método realiza análise fatorial confirmatória e estima uma série de equações de regressão múltipla. A função principal é a especificação e estimação de modelos de relações lineares entre variáveis. Essas variáveis podem ser tanto observadas (ou indicadoras) quanto latentes (construídas). As variáveis latentes são construtos hipotéticos que não podem ser mensurados diretamente. Em modelagem com equações estruturais os construtos são normalmente representados por múltiplas variáveis observadas que servem como indicadores dos construtos. Assim, o modelo

é um suposto padrão de relações lineares diretas e indiretas entre um conjunto de variáveis observadas e latentes (KLINE, 2015; MACCALUM; AUSTIN, 2000).

A vantagem da utilização da modelagem com equações estruturais reside no fato de que esta técnica estatística fornece um método direto para lidar com múltiplas relações de dependência simultaneamente e consegue representar conceitos não observados nessas relações, explicando o erro de mensuração no processo de estimação. A modelagem estima uma série de equações de regressão múltipla separadas, mas dependentes entre si, baseadas no modelo estrutural proposto pelo pesquisador (HAIR et al., 2009).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Delineamento do Estudo

Estudo transversal aninhado a um estudo de coorte desenvolvido na cidade de São Luís, Maranhão, realizado em três momentos. Essa coorte faz parte da pesquisa intitulada “Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental”, desenvolvida pelo Consórcio RPS (Ribeirão Preto, Pelotas e São Luís) de Coortes de Nascimento Brasileiras, que compreende a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (Universidade de São Paulo, USP), Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

O consórcio objetiva, através dessa pesquisa, investigar determinantes precoces da saúde na infância, adolescência e vida adulta, documentar as tendências temporais dos indicadores de saúde na adolescência e vida adulta, coletar dados sobre o estado nutricional e de saúde. Para o presente estudo, foram considerados dados de São Luís, capital do Estado do Maranhão.

4.2 População e Amostra em Estudo

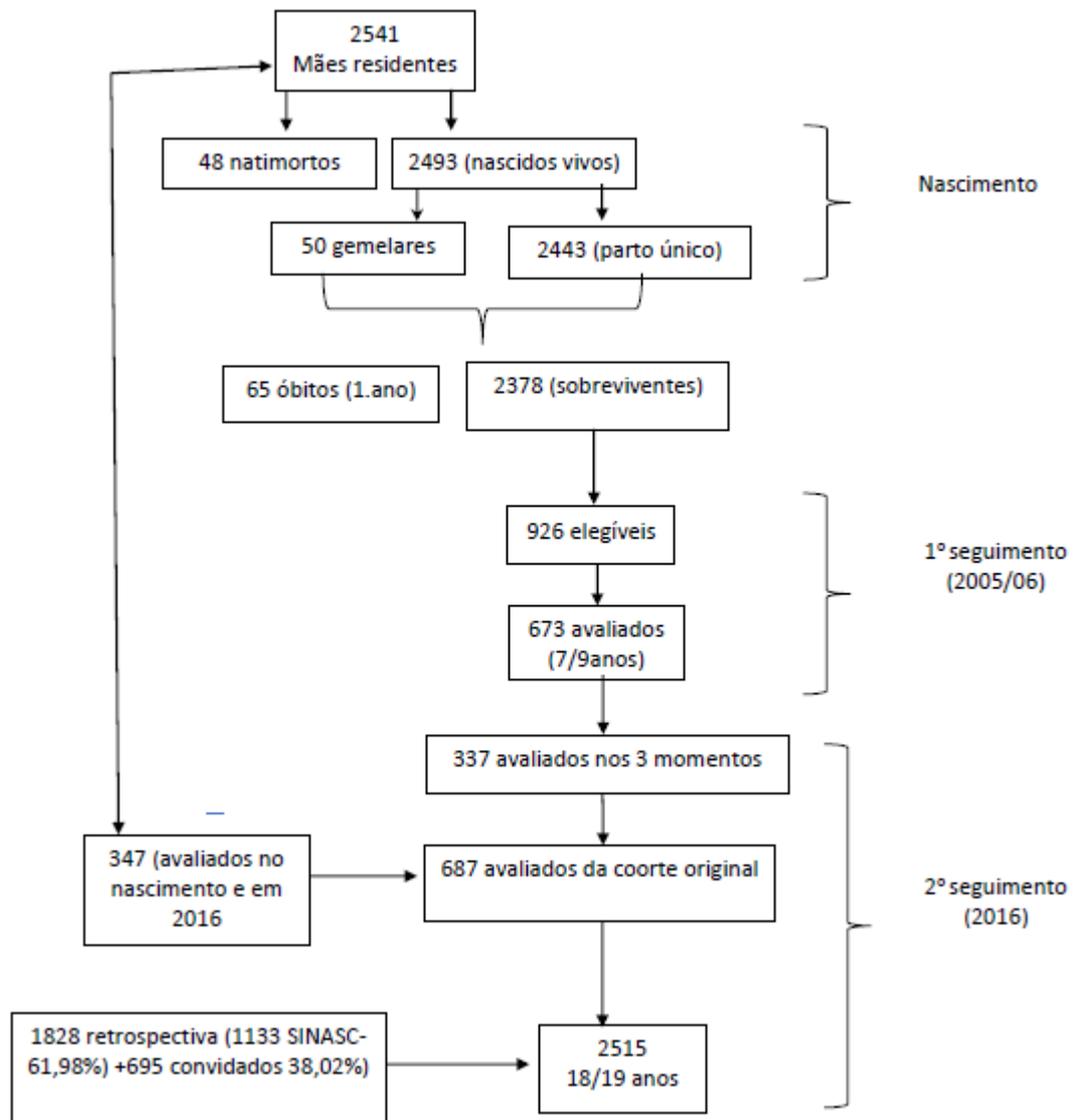
No primeiro momento, o estudo foi conduzido em dez hospitais da cidade de São Luís, públicos e privados, de março de 1997 a fevereiro de 1998. Os principais objetivos deste estudo foram estimar as taxas de baixo peso ao nascer, nascimento pré-termo, restrição de crescimento intrauterino, cobertura pré-natal e mortalidade perinatal. Detalhes dos métodos já foram publicados (SILVA *et al.*, 2001).

A amostra foi de base populacional dos nascimentos da cidade e incluiu 96,3% dos nascimentos do período, ficando de fora os nascimentos não hospitalares e os nascimentos ocorridos em hospitais onde ocorriam menos de 100 partos por ano. Foram recrutados para o estudo um em cada sete partos em cada maternidade, com partilha proporcional ao número de nascimentos em cada unidade. Do total de 2.831 nascimentos obtidos, foram excluídos os não residentes em São Luís, gemelares e natimortos. A amostra final foi de 2.443 nascimentos, com 5,8% de perdas, devidas a recusas ou alta precoce.

A coorte foi seguida aos 7/9 anos de idade em 2005/2006. Neste seguimento foram estimadas as prevalências de várias doenças e agravos não transmissíveis (SILVA *et al.*, 2011). Novo seguimento foi realizado aos 18/19 anos durante o ano de 2016, com

objetivo de investigar determinantes precoces da saúde na adolescência (SIMÕES *et al.*, 2020). No presente estudo foram utilizados dados coletados no segundo seguimento da coorte. Todos os indivíduos incluídos na primeira fase do estudo foram buscados nas quatro juntas de Alistamento Militar na ilha de São Luís, no censo escolar de 2014 e em universidades. Também foram utilizados todos os meios possíveis de divulgação do projeto, com material impresso e virtual, em redes de rádio, TV e mídias sociais, incluindo WhatsApp e no site <www.coorte.ufma.br>, especialmente desenvolvido para esta finalidade. Os identificados foram convidados a comparecer ao seguimento, totalizando 687 participantes.

Figura 1 - Fluxograma da coorte de nascimento de São Luís, MA, 1997/1998.



Com objetivo de aumentar o poder da amostra e prevenir perdas futuras, a coorte foi aberta para incluir outros indivíduos nascidos em São Luís no ano de 1997, que não

havia sido selecionados na linha de base. Em uma primeira etapa, estes indivíduos foram incluídos a partir de sorteio utilizando o banco do SINASC (Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos) e uma segunda etapa, incluindo voluntários identificados nas escolas e universidades, totalizando 1.828 participantes residentes em São Luís. Eles foram submetidos aos mesmos testes e questionários que os demais participantes do segundo seguimento da coorte. Além disso, foi aplicado um questionário às mães desses indivíduos para coletar dados perinatais de forma retrospectiva, tais como peso ao nascer, nascimento pré-termo, assistência perinatal, saúde reprodutiva, fumo materno e condições socioeconômicas na época do nascimento. A amostra final foi de 2.515 adolescentes. A figura 1 sintetiza o fluxograma das três fases do estudo.

4.3 Coleta de Dados

Os dados do segundo seguimento foram coletados por alunos e profissionais da área da saúde devidamente treinados, nas dependências da UFMA. Foi realizado estudo piloto com simulação de todas as etapas da pesquisa, para checagem e ajustes técnicos. A coleta dos dados foi organizada em estações sequenciais, englobando os diferentes questionários (com questões sobre dados socioeconômicos, pessoais e familiares, saúde, frequência alimentar, sono, uso de medicamentos, imagem corporal, lazer, atividade física, hábitos de vida, saúde mental, habilidades cognitivas e saúde reprodutiva), equipamentos de avaliação corporal, avaliação de saúde bucal e coleta de sangue (ANEXO A) Toda a parte de coleta e digitação dos dados foi realizada on-line pelo aplicativo *Research Electronic Data Capture* (RedCap) (<https://www.project-redcap.org/>).

4.3.1 Variáveis Estudadas

Para mensurar a situação socioeconômica (SES) dos adolescentes foi criada uma variável latente a partir de variáveis observadas. Consideraram-se as seguintes variáveis descritas a seguir para a construção do modelo teórico:

Situação socioeconômica

O construto SES é uma variável latente, derivada a partir das variáveis observadas: nível de escolaridade do chefe da família e do adolescente (ensino fundamental, médio e superior), renda familiar mensal em salários mínimos – em 2016 correspondia a R\$

880,00 (<1; 1 a 2,9; 3 a 4,9 e \geq 5 SM) e classe econômica familiar de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil 2016 – CCEB (ABEP, 2015), categorizada em D/E (classe mais pobre e menos instruída), C, B e A (classe mais rica e escolarizada).

Fatores de risco comportamentais modificáveis

Padrão de consumo de álcool foi avaliado usando o instrumento *Alcohol Use Disorder Identification Test* (AUDIT), adaptado e validado para a população brasileira. Trata-se de um instrumento para identificação precoce do uso problemático de álcool que é utilizado como forma de rastreamento em serviços de saúde. É composto por 10 questões e as respostas podem variar de 0 a 4, sendo as maiores indicativas de uso problemático da substância. Consumo de álcool foi categorizado em baixo risco (0-7) e alto risco (8-40) (MORETTI-PIRES; CORRADI-WEBSTER, 2011).

Tabagismo foi avaliado por meio da investigação de fumo atual independente da frequência e/ou quantidade e dicotomizado em não e sim. Uso de drogas ilícitas (maconha, cocaína, heroína, ecstasy, crack, LSD) foi avaliado por meio de questionário autoaplicado e dicotomizado em nunca usou e já usou ou usa atualmente.

O consumo alimentar foi avaliado por meio de questionário de frequência alimentar (QFA) validado para adolescentes (SCHNEIDER *et al.*, 2016) e adaptado ao consumo alimentar de adolescentes de São Luís, Maranhão (SOUSA *et al.*, 2020). O questionário avaliou a frequência e porção de consumo alimentar nos últimos 12 meses. O QFA continha 106 itens alimentares e a frequência média habitual de consumo foi obtida por meio de oito opções de respostas: nunca ou <1 vez/mês; 1 a 3 vezes/mês; 1 vez/semana; 2 a 4 vezes/semana; 5 a 6 vezes/semana; 1 vez/dia; 2 a 4 vezes/dia; \geq 5 vezes/dia (KROKE *et al.*, 1999).

Fotos com tamanho médio da porção dos alimentos foram disponibilizadas para visualização no computador para melhorar a qualidade da informação sobre tamanho das porções. Fez-se o registro se o adolescente consumia os alimentos nas porções visualizadas (porção média), em maior quantidade (porção grande) ou em menor quantidade (porção pequena) (SCHNEIDER *et al.*, 2016). As gramas ou mililitros da porção média dos alimentos que estavam em medidas caseiras foram obtidos por meio da Tabela para Avaliação do Consumo Alimentar em Medidas Caseiras (BENZECRY *et al.*, 2005). A partir da porção média, obteve-se a porção grande (1,5 da porção média) e porção pequena (0,5 da porção média).

Para estimar a frequência diária de consumo dos alimentos e das BRAA, inicialmente converteu-se a frequência de consumo relatada para consumo anual, com objetivo de captar consumos menos frequentes. A frequência nunca ou <1 vez/mês foi considerada como consumo ausente; 1 a 3 vezes/mês foi transformada em 12,00 vezes/ano; 1 vez/semana foi transformada em 52,00 vezes/ano; 2 a 4 vezes/semana foi transformada em 104,00 vezes/ano; 5 a 6 vezes/semana foi transformada em 260,00 vezes/ano; 1 vez/dia foi transformada em 365,25 vezes/ano; 2 a 4 vezes/dia foi transformada em 730,50 vezes/ano; ≥ 5 vezes/dia foi transformada em 1826,25 vezes/ano. A frequência anual obtida foi convertida em frequência diária ao ser dividida por 365,25.

O consumo de BRAA foi estimado pela ingestão de refrigerantes, sucos industrializados, achocolatados e bebidas energéticas. O percentual de calorias dessas bebidas em relação à ingestão energética diária do adolescente foi calculado pela soma das calorias provenientes de todas as BRAA multiplicado por 100 e dividido pelo somatório da ingestão energética diária total, categorizado em <5%, $\geq 5\%$ e < 10% e $\geq 10\%$ (WHO, 2015).

Para estimar o consumo de cafeína em mg/dia, calculou-se o consumo diário dos alimentos (café e bebidas energéticas) em gramas ou mililitros a partir da multiplicação da frequência diária e do tamanho da porção registrada para cada alimento. O cálculo da ingestão de cafeína foi obtido a partir do conhecimento dos valores de cafeína em 100 gramas ou mililitros de cada alimento por meio da *USDA Nutrient Database for Standard Reference* (USDA, 2011). A variável consumo de cafeína em mg/dia foi categorizada em quintis.

Para avaliar a prática de atividade física utilizou-se o Inquérito de Atividade Física Recordatório de 24 horas, elaborado a partir de uma adaptação do *Self-Administered Physical Activity Checklist* (SAPAC) (SALLIS *et al.*, 1996). Este é um instrumento validado por meio do qual é possível estimar a prática de atividade física pela frequência e duração das atividades realizadas. Categorizou-se o adolescente apresentando inatividade física não (tempo ≥ 150 minutos de atividade física moderada/semana) e sim (tempo < 150 minutos de atividade física moderada/ semana), com base na recomendação de prática de atividade física da OMS (WHO, 2011). O tempo de exposição à telas – incluindo televisão, videogame, celular, *tablet* e computador – foi avaliado por meio de questionário e categorizado em <2h; 2-4,9h; ≥ 5 h.

Fator de risco metabólico

Para aferição do peso do adolescente utilizou-se a balança de alta precisão acoplada ao equipamento BOD POD Gold Standard (COSMED®) e para aferição da altura o estadiômetro (AlturaExata®), medidas de acordo com a OMS (WHO, 1995). O estado nutricional foi avaliado pelo Índice de Massa Corporal (IMC). Para diagnóstico dos adolescentes de 18 anos utilizou-se o escore-z das curvas de IMC por idade, segundo a curva da OMS, considerando-se sobrepeso para valores > 1 desvio-padrão (DP) e obesidade $> 2DP$ (WHO, 2006). Para os adolescentes com 19 anos, utilizou-se a classificação da OMS utilizada para adultos, considerando-se sobrepeso para IMC de 25-29,9kg/m² e obesidade IMC ≥ 30 kg/m² (WHO, 1995). Para esta análise, considerou-se com excesso de peso todos os adolescentes que estavam com peso elevado (sobrepeso e obesidade), sendo categorizado em não e sim.

Sono

Para avaliar o sono dos adolescentes foram utilizados, separadamente, dois instrumentos autoaplicáveis validados no Brasil: Índice de Qualidade do Sono de *Pittsburgh* (IQSP) (BERTOLAZI *et al.*, 2011), validado também para adolescentes (PASSOS *et al.*, 2017) e Escala de Sonolência de Epworth (ESE) (BERTOLAZI *et al.*, 2009).

O questionário IQSP foi elaborado por Buysse *et al.* (1989) com o objetivo de avaliar a qualidade do sono em relação ao último mês, sendo estimada por meio de informações quantitativas e qualitativas sobre o sono. O questionário possui 19 perguntas auto administradas referentes a qualidade e distúrbios do sono no último mês, avaliando sete componentes do sono – qualidade subjetiva do sono, latência para o sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, transtornos do sono, uso de medicamentos para dormir e disfunção diurna – por meio de escores que variam de 0 a 3, com um máximo de 21 pontos no total (BERTOLAZI *et al.*, 2011; PASSOS *et al.*, 2017). Pontuação maior que 5 indicou qualidade do sono ruim, sendo categorizada em qualidade do sono boa e ruim (PASSOS *et al.*, 2017).

A ESE é um questionário que avalia a chance de adormecer em oito situações cotidianas. O indivíduo deve responder levando em conta a possibilidade de cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações: sentado e lendo, assistindo TV, sentado quieto em um lugar público (por exemplo, em um cinema, reunião ou palestra), andando de carro por uma hora sem parar como passageiro, ao deitar-se a tarde para descansar quando possível, sentado conversando com alguém, sentado quieto após o almoço sem bebida de álcool, em um carro parado no trânsito por alguns minutos. A resposta de cada questão

pode variar de 0 (nunca cochilaria) a 3 (grande possibilidade de cochilar), com um escore global variando de 0 a 24 (BERTOLAZI *et al.*, 2009). Foi considerada presença de sonolência diurna excessiva escore ≥ 9 , sendo categorizada em normal e presença de sonolência (SIMÕES *et al.*, 2020).

4.4 Modelo Teórico Proposto

Dois modelos teóricos foram construídos para estimar a associação dos principais fatores de risco modificáveis para DCNT e sono em adolescentes, diferindo somente a variável utilizada para avaliar o sono (qualidade do sono ou sonolência diurna excessiva). A variável latente SES foi o determinante mais distal (variável exógena) associado a todas as variáveis do modelo. As variáveis consideradas fatores comportamentais de risco foram as exposições de interesse: uso de substâncias (tabaco, álcool e drogas), consumo alimentar não saudável (ingestão de BRAA e cafeína), tempo de tela e inatividade física. O excesso de peso foi considerado um mediador na análise, com todas as variáveis exercendo efeito sobre ele para chegar ao desfecho, podendo influenciar nos efeitos destas sobre o desfecho, que foi o sono – qualidade do sono e sonolência diurna excessiva (Figura 2). O Modelo 1 avaliou a qualidade do sono através do Índice de Qualidade do Sono de *Pittsburgh* (BERTOLAZI *et al.*, 2011; PASSOS *et al.*, 2017), enquanto que o Modelo 2 avaliou a sonolência diurna excessiva através da Escala de Sonolência de *Epworth* (BERTOLAZI *et al.*, 2009).

4.5 Análise Estatística

As frequências e percentuais da análise descritiva foram calculadas usando a versão 14.0 do programa Stata.

A análise estatística foi realizada usando o software Mplus versão 7.0. Foi utilizado o estimador dos mínimos quadrados ponderados robustos ajustados pela média e variância – WLSMV (*Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted*) para variáveis contínuas e categóricas e a parametrização THETA para controlar diferenças nas variâncias residuais.

Foi considerada uma boa variável latente quando a carga fatorial foi superior a 0,5 com p-valor (p) $< 0,05$ (KLINE, 2015). Para determinar se o modelo apresentou bom ajuste, foram considerados os índices de ajuste: valor $< 0,05$ e o limite superior do intervalo de confiança de 90% inferior a 0,08 para o *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA)

(WANG, J.; WANG, X., 2012) e valores superiores a 0,90 para o *Comparative Fit Index* e o *Tucker Lewis Index* (CFI/TLI) (MARÔCO, 2010).

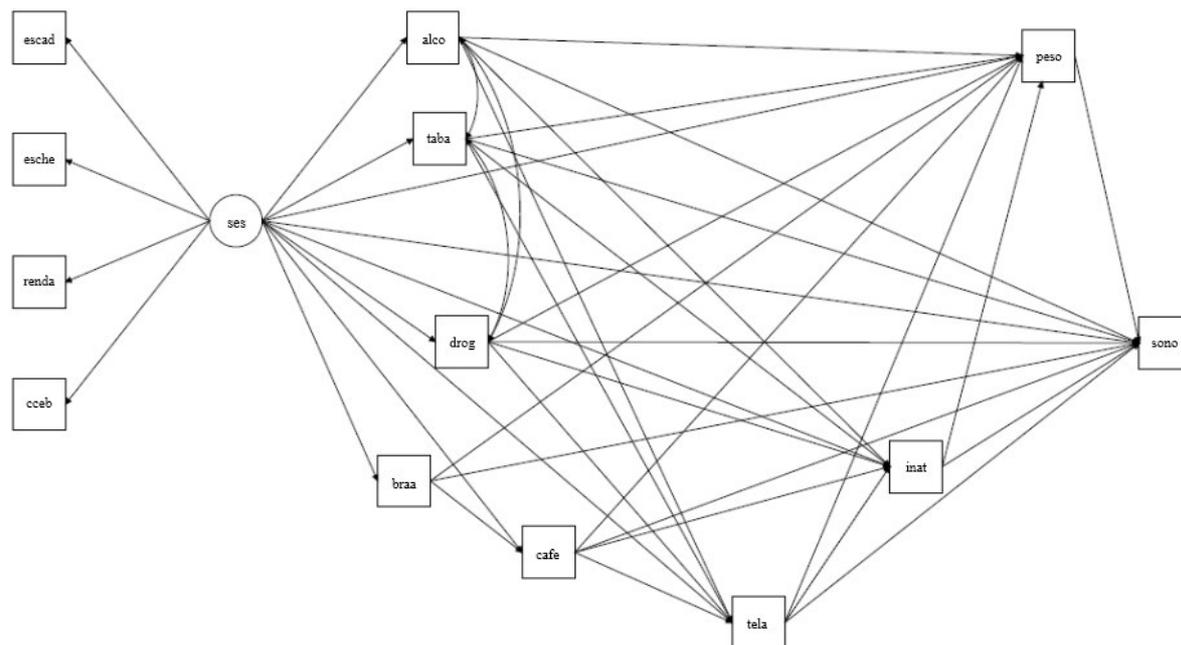
O comando “modindices” foi utilizado para indicar novos caminhos no modelo teórico inicial que resultariam em melhor ajuste do modelo. Quando as sugestões de modificações propostas foram consideradas plausíveis do ponto de vista teórico, um novo modelo foi elaborado e analisado, caso o valor do índice de modificação fosse superior a 10 (WANG, J.; WANG, X., 2012). Foram estimados efeitos diretos e indiretos das variáveis observadas e latente no sono dos adolescentes (qualidade do sono e sonolência diurna excessiva) por meio de coeficientes padronizados (CP). O efeito foi considerado significativo quando $p < 0,05$.

4.6 Aspectos Éticos

O estudo atendeu aos critérios da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e Norma Operacional 001/2013 CNS. Os adolescentes foram convidados a participar da pesquisa e ao concordarem, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B). Foi facultada a desistência sem qualquer prejuízo para o entrevistado em qualquer etapa da pesquisa.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário – UFMA, sob parecer consubstanciado nº 1.302.489 de 29 de outubro de 2015 (ANEXO C).

Figura 2 - Modelo teórico proposto para estimar as associações entre os fatores de risco comportamentais para DCNT e sono, mediado pelo excesso de peso, em adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.



escad: nível de escolaridade do adolescente; **esche:** nível de escolaridade do chefe da família; **renda:** renda familiar mensal; **ceeb:** critério de classificação econômica Brasil; **ses:** situação socioeconômica; **alco:** consumo de álcool; **taba:** tabagismo; **drog:** uso de drogas ilícitas; **braa:** consumo de bebidas ricas em açúcar de adição; **cafe:** consumo de café; **tela:** tempo de tela; **inat:** inatividade física; **peso:** excesso de peso; **sono:** sono.

5 RESULTADOS

5.1 Artigo

Fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e sono em adolescentes brasileiros

(A ser submetido à Revista de Saúde Pública. Fator de impacto: 1,748. Qualis A2)

Fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e sono em adolescentes brasileiros

Modifiable behavioral risk factors to noncommunicable diseases and sleep in brazilian adolescents

Raina Jansen Cutrim Propp Lima¹
Rosângela Fernandes Lucena Batista²

RESUMO

Objetivo: analisar os efeitos dos fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis no sono de adolescentes brasileiros.

Métodos: estudo transversal aninhado a um estudo de coorte desenvolvido em São Luís, Maranhão. Foram avaliados 2.515 adolescentes participantes do segundo seguimento da coorte. No modelo teórico proposto, estimado por modelagem com equações estruturais, situação socioeconômica e fatores de risco comportamentais para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), incluindo uso de drogas lícitas (álcool e cigarro) e ilícitas, consumo de dieta não saudável (caféina e bebidas ricas em açúcar de adição), tempo de tela e inatividade física foram testados como preditores de piora do sono em adolescentes, avaliado pela qualidade do sono (Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh - IQSP) e sonolência diurna excessiva (Escala de Sonolência de Epworth - ESE). Excesso de peso foi considerado mediador dessa associação, podendo influenciar os efeitos das demais variáveis sobre o sono dos adolescentes.

Resultados: inatividade física (Coeficiente padronizado, CP=0,112; p=0,001), maior consumo de álcool (CP=0,168; p=0,019) e de bebidas ricas em açúcar de adição (CP=0,128; p<0,001), além de melhor situação socioeconômica (CP=0,128; p<0,001), foram associados à sonolência diurna excessiva nos adolescentes. A inatividade física (CP=0,147; p<0,001) e o maior consumo de bebidas ricas em açúcar de adição (CP=0,089; p=0,003) se associaram também a qualidade do sono ruim. Excesso de peso não foi mediador e nem associado à qualidade do sono e sonolência diurna excessiva.

Conclusões: os principais fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT estão associados, ao mesmo tempo, à qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva em adolescentes, sendo independentes do excesso de peso.

Descritores: Sono. Saúde do Adolescente. Sonolência. Qualidade do Sono.

¹Nutricionista. Mestra em Saúde Coletiva. Doutoranda em Saúde Coletiva. Departamento de Ensino – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA). Campus. Endereço para correspondência: Av. Projetada, s/n, Vila Progresso II. Açailândia, MA, Brasil. CEP: 65930-000. E-mail: raina.propp@ifma.edu.br.

²Enfermeira. Doutora em Ciências Médicas. Docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Departamento de Saúde Pública – Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

ABSTRACT

Objective: to analyze the effects of modifiable behavioral risk factors for noncommunicable diseases on the sleep of Brazilian adolescents.

Methods: cross-sectional study nested in a cohort study developed in São Luís, Maranhão. 2,515 adolescents participating in the second cohort follow-up were evaluated. In the proposed theoretical model, estimated by structural equation modeling, socioeconomic status and behavioral risk factors for noncommunicable diseases (NCDs), including use of legal (alcohol and cigarette) and illicit drugs, consumption of an unhealthy diet (caffeine and sugar-sweetened beverages), screen time and physical inactivity were tested as predictors of worsening sleep in adolescents, assessed by sleep quality (Pittsburgh Sleep Quality Index - PSQI) and excessive daytime sleepiness (Epworth Sleepiness Scale - ESS). Excess weight was considered a mediator of this association, which may influence the effects of other variables on the adolescents' sleep.

Results: physical inactivity (Standardized coefficient, $SC=0.112$; $p=0.001$), higher alcohol consumption ($SC=0.168$; $p=0.019$) and sugar-sweetened beverages ($SC=0.128$; $p<0.001$), in addition to better socioeconomic status ($SC=0.128$; $p<0.001$), were associated with excessive daytime sleepiness in adolescents. Physical inactivity ($SC=0.147$; $p<0.001$) and higher consumption of sugar-sweetened beverages ($SC=0.089$; $p=0.003$) were also associated with poor sleep quality. Excess weight was not a mediator, nor was it associated with sleep quality and excessive daytime sleepiness.

Conclusions: the main modifiable behavioral risk factors for NCDs are associated, at the same time, with poor sleep quality and excessive daytime sleepiness in adolescents, being independent of being overweight.

Key words: Sleep. Adolescent Health. Sleepiness. Sleep Quality.

Introdução

O sono é um processo biológico essencial para a sobrevivência, sendo importante para o bem-estar físico, mental e social dos indivíduos^{1,2}. Por ser essencial para o desenvolvimento saudável de crianças e adolescentes, a *American Academy of Sleep Medicine* recomenda que os adolescentes devam dormir regularmente de 8 a 10 horas por dia, tempo este associado a melhores desfechos de saúde e qualidade de vida³.

A adolescência é um período marcado por mudanças nos padrões de sono devido a fatores biológicos, ambientais e psicossociais⁴, como maturação puberal, regulação do ritmo circadiano e horários menos regulares, contribuindo para alterações no sono⁵. Estas alterações caracterizam-se por disfunções diurnas do sono, que por sua vez são fatores de risco para a sonolência diurna excessiva nessa faixa etária⁶. É reconhecido que adolescentes não estão dormindo o suficiente, sendo este um problema crônico em nível mundial. No entanto, muitos dos fatores que contribuem para a atual “epidemia” de sono insuficiente em adolescentes são modificáveis⁷.

Fatores comportamentais, psicossociais e metabólicos do adolescente como consumo de drogas lícitas e ilícitas, excesso de peso, ingestão elevada de cafeína⁴ e de açúcar de adição⁸, comportamento sedentário⁹, tempo de tela¹⁰ e situação socioeconômica¹¹ têm sido associados a padrões de qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva.

A perda do sono e seus distúrbios podem ter seus efeitos acumulados ao longo do tempo, associando-se a diversas consequências prejudiciais à saúde, tais como as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT)¹². Alguns dos fatores que levam às alterações no sono são os mesmos considerados de risco para as principais DCNT, entre elas doenças cardiovasculares, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS)¹³, as DCNT estão associadas causalmente à quatro fatores de risco comportamentais modificáveis: uso nocivo de álcool, tabagismo, dieta pouco saudável e inatividade física, que podem desencadear alterações metabólicas e fisiológicas como sobrepeso/obesidade, aumento da pressão arterial, da glicemia e dos lipídios no sangue.

A epidemia da obesidade é uma realidade em todas as faixas etárias e tem sido considerada uma das principais causas da carga de DCNT no mundo¹⁴. Evidências epidemiológicas mostram que a duração do sono na população geral tem diminuído ao mesmo tempo em que o excesso de peso vem aumentando. O sono de qualidade ruim tem sido associado a maiores taxas de excesso de peso, assim como a obesidade pode desencadear comorbidades que afetam a qualidade do sono. Esses dados revelam a existência de relação

bidirecional entre excesso de peso e sono¹⁵, tornando esta relação uma lacuna do conhecimento.

Qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva coexistem com as DCNT, inclusive existem propostas de tornar o padrão de sono ruim, representado pela síndrome do sono insuficiente, uma potencial DCNT¹. Considerando os impactos na saúde ao longo da vida causados por sono ruim e os riscos comportamentais à saúde mais frequentes na adolescência, torna-se necessário compreender quais os efeitos destes fatores de risco no sono de uma população adolescente. A maior parte destes fatores coexistem e não podem ser tratados de forma isolada nos estudos que avaliam sua relação com o sono em adolescentes. Além disso, nenhum estudo utilizou o excesso de peso como mediador dessas associações.

A hipótese desse estudo é que os fatores de risco comportamentais para DCNT estão associados à piora do sono em adolescentes. Tais fatores de risco coocorrem no indivíduo e todos podem desencadear, de forma isolada e/ou conjunta, o excesso de peso e a piora do sono. A qualidade do sono ruim em indivíduos jovens poderia servir como um gatilho para a exacerbação das DCNT na fase adulta. Entender quais os efeitos desses fatores de risco sobre o sono dos adolescentes, tendo o excesso de peso como um mediador desses efeitos e utilizando uma análise estatística apropriada torna-se de fundamental importância para elaboração de estratégias de saúde pública visando prevenção de distúrbios do sono e DCNT.

O objetivo deste estudo foi estimar a associação entre os fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT e qualidade do sono e sonolência diurna excessiva em adolescentes, considerando o excesso de peso como um mediador desses caminhos, usando a modelagem com equações estruturais.

Métodos

Delineamento do estudo

Estudo transversal aninhado a um estudo de coorte desenvolvido na cidade de São Luís, Maranhão, realizado em três momentos. Essa coorte faz parte da pesquisa intitulada “Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental”, desenvolvida pelo Consórcio RPS (Ribeirão Preto, Pelotas e São Luís) de Coortes de Nascimento Brasileiras, que compreende a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (Universidade de São Paulo, USP), Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Em São Luís, a coorte de nascimento teve início em 1997 e teve como amostra final 2.443 nascimentos¹⁶. A coorte foi seguida aos 7-9 anos de idade em 2005/2006¹⁷ e novamente aos 18-19 anos durante o ano de 2016¹⁸.

No presente estudo foram utilizados dados coletados no segundo seguimento da coorte, realizado com os indivíduos aos 18-19 anos. Todos os participantes da primeira fase do estudo foram buscados nas quatro juntas de Alistamento Militar na ilha de São Luís, no censo escolar de 2014 e em universidades. Detalhes do método já foram publicados¹⁸. Os identificados foram convidados a comparecer ao seguimento, totalizando 687 participantes.

Com o objetivo de aumentar o poder da amostra e para prevenir perdas futuras, a coorte foi aberta para incluir outros indivíduos nascidos em São Luís no ano de 1997. Em uma primeira etapa estes indivíduos foram incluídos a partir de sorteio utilizando o banco do SINASC (Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos) e uma segunda etapa, incluindo voluntários identificados nas escolas e universidades, totalizando 1.828 participantes residentes em São Luís. Eles foram submetidos aos mesmos testes e questionários que os demais participantes do segundo seguimento da coorte. A amostra final foi de 2.515 adolescentes.

Os dados do segundo seguimento foram coletados no ano de 2016 por alunos e profissionais da área da saúde devidamente treinados, nas dependências da UFMA, com a aplicação de questionários estruturados respondidos pelo próprio participante. Foram utilizadas as seguintes informações: escolaridade do chefe da família e do adolescente, renda familiar mensal, classe econômica, consumo de álcool, tabagismo, uso de drogas ilícitas, tempo de exposição a telas, consumo alimentar, nível de atividade física, qualidade do sono e sonolência diurna.

Variáveis utilizadas

Situação socioeconômica

O construto situação socioeconômica (SES) é uma variável latente, derivada a partir das variáveis observadas: nível de escolaridade do chefe da família e do adolescente (ensino fundamental, médio e superior), renda familiar mensal em salários mínimos – em 2016 correspondia a R\$ 880,00 (<1; 1 a 2,9; 3 a 4,9 e ≥ 5) e classe econômica familiar de acordo com o Critério de Classificação Econômica Brasil 2016 – CCEB¹⁹, categorizada em D/E (classe mais pobre e menos instruída), C, B e A (classe mais rica e escolarizada).

Consumo de álcool

Padrão de consumo de álcool foi avaliado usando o instrumento *Alcohol Use Disorder Identification Test* (AUDIT) e categorizado em baixo risco (0-7) e alto risco (8-40)²⁰.

Tabagismo

Tabagismo foi avaliado por meio da investigação de fumo atual independente da frequência e/ou quantidade e dicotomizado em não e sim.

Uso de drogas ilícitas

Uso de drogas ilícitas (maconha, cocaína, heroína, ecstasy, crack, LSD) foi avaliado por meio de questionário autoaplicado e dicotomizado em nunca usou e já usou ou usa atualmente.

Consumo de bebidas ricas em açúcar de adição

A frequência de consumo diária de bebidas ricas em açúcar de adição (BRAA) e o consumo de cafeína foram obtidos por meio de questionário de frequência alimentar (QFA) validado para adolescentes²¹ e adaptado ao consumo alimentar de adolescentes de São Luís, Maranhão²². O questionário continha 106 itens alimentares, avaliando a frequência e porção de consumo destes nos últimos 12 meses. O consumo de BRAA foi estimado pela ingestão de refrigerantes, sucos industrializados, achocolatados e bebidas energéticas. O percentual de calorias dessas bebidas em relação à ingestão energética diária do adolescente foi calculado pela soma das calorias provenientes de todas as BRAA multiplicado por 100 e dividido pelo somatório da ingestão energética diária total, categorizado em <5%, ≥5% e < 10% e ≥10%²³.

Consumo de cafeína

Para estimar o consumo de cafeína em miligramas por dia, calculou-se o consumo diário dos alimentos (café e bebidas energéticas) em gramas ou mililitros a partir da multiplicação da frequência diária e do tamanho da porção registrada para cada alimento. O cálculo da ingestão de cafeína foi obtido a partir do conhecimento dos valores de cafeína em 100 gramas ou mililitros de cada alimento por meio da *USDA Nutrient Database for Standard Reference*²⁴. A variável consumo de cafeína em mg/dia foi categorizada em quintis.

Inatividade física

Para avaliar a prática de atividade física utilizou-se o questionário *Self-Administered Physical Activity Checklist* (SAPAC)²⁵ e categorizou-se o adolescente apresentando inatividade física não (tempo ≥ 150 minutos de atividade física/semana) e sim (tempo < 150 minutos de atividade física/semana). O tempo de exposição à telas – incluindo televisão, videogame, celular, *tablet* e computador – foi avaliado por meio de questionário e categorizado em $<2h$; 2-4,9h; $\geq 5h$.

Excesso de peso

Para aferição do peso do adolescente utilizou-se a balança de alta precisão acoplada ao equipamento BOD POD Gold Standard (COSMED®) e para aferição da altura o estadiômetro (AlturaExata®), medidos de acordo com a OMS²⁶. O estado nutricional foi avaliado pelo Índice de Massa Corporal (IMC). Para diagnóstico dos adolescentes de 18 anos utilizou-se o escore-z das curvas de IMC por idade, segundo a curva da OMS²⁷, considerando-se sobrepeso para valores > 1 desvio-padrão (DP) e obesidade $> 2DP$. Para os adolescentes com 19 anos, utilizou-se a classificação da OMS²⁶ utilizada para adultos, considerando-se sobrepeso para IMC de 25-29,9kg/m² e obesidade IMC ≥ 30 kg/m². Para esta análise, considerou-se com excesso de peso todos os adolescentes que estavam com peso elevado (sobrepeso e obesidade), sendo categorizado em não e sim.

Sono

Para avaliar o sono dos adolescentes foram utilizados, separadamente, dois instrumentos autoaplicáveis, que utilizam medidas subjetivas em escalas validadas no Brasil: *Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh* (IQSP)²⁸, validado também para adolescentes²⁹ e *Escala de Sonolência de Epworth* (ESE)³⁰. O IQSP é um questionário com 19 perguntas referentes a qualidade e distúrbios do sono no último mês, avaliando sete componentes do sono (qualidade subjetiva do sono, latência para o sono, duração do sono, eficiência habitual do sono, transtornos do sono, uso de medicamentos para dormir e disfunção diurna) por meio de escores que variam de 0 a 3, com um máximo de 21 pontos no total. Pontuação maior que 5 indicou qualidade do sono ruim, sendo categorizada em qualidade do sono boa e ruim²⁹.

A ESE³⁰ é um questionário que avalia a probabilidade de cochilar em oito situações cotidianas, com a resposta de cada questão podendo variar de 0 a 3 e com um escore global variando de 0 a 24. Foi considerada presença de sonolência diurna excessiva escore ≥ 9 , sendo categorizada em normal e presença de sonolência¹⁸.

Modelos teóricos propostos

Dois modelos teóricos foram construídos para estimar a associação dos principais fatores de risco modificáveis para DCNT e sono em adolescentes, diferindo somente a variável utilizada para avaliar o sono (qualidade do sono ou sonolência diurna excessiva). A variável latente SES foi o determinante mais distal (variável exógena) associado a todas as variáveis do modelo. As variáveis consideradas fatores comportamentais de risco foram as exposições de interesse: uso de substâncias (tabaco, álcool e drogas), consumo alimentar não saudável (ingestão de BCAA e cafeína), tempo de tela e inatividade física. O excesso de peso foi considerado um mediador na análise, com todas as variáveis exercendo efeito sobre ele para chegar ao desfecho, podendo influenciar nos efeitos destas sobre o desfecho, que foi o sono – qualidade do sono e sonolência diurna excessiva (Figura 1). O Modelo 1 avaliou a qualidade do sono através do IQSP^{28,29}, enquanto que o Modelo 2 avaliou a sonolência diurna excessiva através da ESE³⁰.

Análise Estatística

Para se investigar o efeito dos fatores de risco comportamentais e metabólico para as DCNT sobre o sono de adolescentes foi utilizada a modelagem com equações estruturais (MEE). A vantagem desta técnica é que ela permite analisar as relações de dependência entre múltiplas variáveis de exposição e desfechos, estimando efeitos diretos e indiretos, além de conseguir representar conceitos não observados (variáveis latentes) nessas relações, modelando o erro de mensuração no processo de estimação³¹.

A análise estatística foi realizada usando o software Mplus versão 7.0. Foi utilizado o estimador WLSMV (*Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted*) para variáveis contínuas e categóricas e a parametrização THETA para controlar diferenças nas variâncias residuais. Foi considerada boa variável latente quando a carga fatorial $>0,5$ com p-valor (p) $<0,05$ ³². Para determinar se o modelo apresentou um bom ajuste, foram considerados os índices de ajuste: valor $<0,05$ e o limite superior do intervalo de confiança de 90% inferior a 0,08 para o *Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)*³³ e valores superiores a 0,90 para o *Comparative Fit Index e o Tucker Lewis Index (CFI/TLI)*³⁴.

O comando “modindices” foi utilizado para indicar novos caminhos no modelo teórico inicial que resultariam em melhor ajuste do modelo. Quando as sugestões de modificações propostas foram consideradas plausíveis do ponto de vista teórico, um novo modelo foi elaborado e analisado, caso o valor do índice de modificação fosse superior a 10³³. Foram estimados efeitos diretos e indiretos das variáveis observadas e latente no padrão do sono

(qualidade do sono e sonolência diurna excessiva) por meio de coeficientes padronizados (CP). O efeito foi considerado significativo quando $p < 0,05$.

O estudo atendeu aos critérios da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e Norma Operacional 001/2013 CNS, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário – UFMA, sob parecer consubstanciado nº 1.302.489 de 29 de outubro de 2015.

Resultados

Na amostra de 2.515 adolescentes, 52,5% eram do sexo feminino, 69,9% tinham ensino médio completo e 14,4% pertenciam a famílias em que o chefe tinha ensino superior completo. Em relação à classe econômica, 50,2% dos adolescentes foram considerados da classe C, com 43,1% tendo renda familiar mensal média de 1 a 3 salários mínimos (Tabela 1).

Entre os adolescentes, 19,4% tinham consumo de álcool de alto risco, 18,1% relataram uso de drogas e 3,6% de cigarros. O consumo de bebidas ricas em açúcar de adição foi igual ou maior que 10% da ingestão calórica total diária em 34,7% dos adolescentes e de cafeína teve mediana de 73,2 mg/dia. O percentual de 24,3% da amostra foi classificado como tendo excesso de peso e 44,9% considerados fisicamente inativos. O tempo de exposição a telas foi igual ou superior a cinco horas em 34,3% dos adolescentes.

Em se tratando do sono, 53,7% dos adolescentes tinham qualidade do sono ruim segundo o IQSP e 36,8% apresentaram sonolência diurna excessiva segundo a ESE (Tabela 1).

Os dois modelos apresentaram bons ajustes segundo os indicadores RMSEA e CFI (Tabela 2). A variável latente SES formou bom construto, com todas as variáveis indicadoras apresentando carga fatorial $> 0,05$ ($p < 0,001$) (Tabela 3).

Melhor SES apresentou efeitos total (CP=0,128; $p < 0,001$) e direto positivos (CP=0,131; $p < 0,001$) no sono dos adolescentes quando analisado pela ESE, representando maior sonolência diurna. Tal efeito não foi observado quando o sono foi avaliado pelo IQSP (CP=0,026; $p = 0,431$). Consumo de álcool de alto risco foi associado à piora no sono avaliado pela ESE (CP=0,168; $p = 0,019$), mas teve somente associação limítrofe pelo IQSP (CP=0,155; $p = 0,063$) (Tabela 4).

O maior consumo de BRAA teve efeito na piora do sono nos dois modelos analisados (IQSP: CP=0,089; $p = 0,003$; ESE: CP=0,128; $p < 0,001$) (Tabela 4).

Foram também observados efeitos na piora do sono em ambos os modelos (IQSP:

CP=0,147; $p<0,001$; ESE: CP=0,112; $p<0,001$) quando o adolescente era considerado fisicamente inativo (Tabela 4).

Não foram observados efeitos do tabagismo, uso de drogas ilícitas, consumo de cafeína, tempo de tela e excesso de peso no sono dos adolescentes nos modelos analisados (Tabela 4).

Discussão

Neste estudo, inatividade física, maior consumo de álcool e de bebidas ricas em açúcar de adição – fatores de risco para DCNT – além de melhor situação socioeconômica, foram associados à sonolência diurna excessiva nos adolescentes. A inatividade física e o maior consumo de bebidas ricas em açúcar de adição se associaram também a qualidade do sono ruim. Entretanto, nessa amostra de adolescentes, o excesso de peso não foi mediador e nem associado à qualidade do sono e sonolência diurna excessiva.

A inatividade física foi associada à qualidade ruim do sono e sonolência diurna excessiva, efeitos não mediados pelo excesso de peso. Estudo com amostra representativa da população do Canadá mostrou que jovens sedentários do sexo masculino tiveram maior probabilidade de ter sono de curta duração⁹. O exercício físico tem sido apontado como um tratamento comportamental importante para melhorar a qualidade do sono, além de prevenir distúrbios do sono³⁵.

Indivíduos com insônia crônica podem melhorar significativamente a qualidade, latência, duração e eficiência do sono, além de diminuir a sonolência diurna e sintomas depressivos com a prática de atividade física aeróbica regular³⁶. Os efeitos benéficos da prática de atividade física sobre o sono podem ser explicados por múltiplos caminhos com a interação do ritmo circadiano, efeitos metabólicos, vasculares, termorregulatórios, imunológicos, endócrinos e do humor³⁵.

Dentre os fatores de risco comportamentais relativos a dieta não saudável, o maior consumo de BRAA apresentou efeito positivo sobre qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva, efeito que era esperado, uma vez que a ingestão elevada de BRAA tem sido associada a qualidade do sono ruim²², sono mais curto e horário de dormir mais tarde em adolescentes^{37,38}. Estudo recente observou associação positiva entre ingestão elevada de açúcar de adição e sono de qualidade ruim em adolescentes na Arábia Saudita – aqueles com ingestão elevada de açúcar tinham 3,5 vezes mais probabilidade de ter qualidade do sono ruim⁸.

O consumo de BRAA pode levar a uma curta duração do sono, principalmente, devido às propriedades estimulantes do açúcar e da cafeína (presente em algumas dessas bebidas), que podem afetar o sono quando consumidos próximo a hora de dormir³⁸, podendo gerar sonolência diurna. Os resultados do presente estudo adicionam conhecimento ao mostrar que o consumo de cafeína não foi associado a qualidade do sono ruim e nem a sonolência diurna excessiva nos adolescentes, portanto a associação entre consumo de BRAA e piora do sono seria devido realmente ao efeito do açúcar.

Um maior consumo de BRAA também esteve associado à sonolência diurna excessiva, o que pode ser explicado pelo fato de que a ingestão de alto teor de açúcar está associada a menos sono restaurador e mais despertares noturnos, o que poderia levar à sonolência diurna³⁹. Este resultado também foi observado em estudo experimental que mostrou associação entre ingestão de carboidratos com alto índice glicêmico e sonolência subjetiva aumentada⁴⁰.

Melhor situação socioeconômica foi associada à sonolência diurna excessiva. O efeito da SES foi direto, não sendo mediado pelos demais fatores de risco para DCNT, aumentando a sonolência diurna excessiva dos adolescentes. O resultado do presente estudo foi contrário ao que a literatura vem apresentando, como mostra uma revisão sistemática com 12 artigos que buscou analisar a relação entre nível socioeconômico e sono de adolescentes e constatou que baixo *status* socioeconômico associou-se a pior percepção subjetiva da qualidade do sono (avaliada por meio de questionários), menor duração e maior sonolência diurna¹¹.

No entanto, estudo conduzido na cidade de São Paulo, SP, observou que adolescentes com nível socioeconômico mais alto apresentaram tendência de pior padrão de sono, caracterizado por sua menor duração⁴¹. Uma variável que poderia estar envolvida nessa associação é o tempo de exposição a telas nessa população, que pode variar de 60% a 70% dos adolescentes fazendo uso de telas por duas ou mais horas/dia em estudos brasileiros^{42,43}, condição que geralmente está associada a maior poder aquisitivo⁴⁴.

Revisão sistemática realizada com 42 artigos publicados entre os anos de 2012 e 2016, com objetivo de analisar as evidências sobre o sono dos adolescentes nos últimos anos, concluiu que o tempo de tela é um fator cada vez mais frequente e que tem afetado o início e a duração do sono, com consequente sonolência diurna, cansaço e diminuição do desempenho acadêmico de adolescentes⁴⁵. Esses resultados vêm de encontro aos obtidos no presente estudo, uma vez que não foi encontrada associação significativa entre tempo de tela e sono dos adolescentes nos modelos estudados. Tempo de tela sequer mediou associações na análise,

mesmo com grande parte dos adolescentes (62,2%) relatando tempo de tela igual ou superior a duas horas diárias.

Consumo de álcool apresentou o maior efeito positivo da análise, associando-se à sonolência diurna excessiva nos adolescentes. O consumo de álcool está associado a programação de sono-vigília alterada, que se associa a maior sonolência diurna e diminuição no desempenho acadêmico de adolescentes⁴⁶. O álcool tende a perturbar o sono, especialmente durante a segunda metade da noite de sono, exacerbando a sonolência diurna e diminuindo o estado de alerta. Essa interrupção da continuidade do sono na segunda metade é interpretada como um “efeito rebote”, já que o álcool foi completamente metabolizado e eliminado do corpo. Este efeito acontece como ajuste do corpo à presença de álcool durante a primeira metade do sono em esforço para manter o padrão normal de sono. Quando o álcool é eliminado do corpo, esses ajustes resultam em perturbações do sono⁴⁷.

Esse resultado é consistente com os achados de James et al.⁴⁸, que observaram que o uso de substâncias lícitas (álcool e cigarro) foi fortemente relacionado à sonolência diurna excessiva em adolescentes da Islândia. A coorte do presente estudo apresentou percentual de tabagismo muito baixo (3,6%), o que pode explicar a falta de associação significativa na análise. Também não foi encontrada associação entre o uso de drogas ilícitas e sono dos adolescentes em nenhum dos modelos analisados.

Estudo norte-americano conduzido com duas coortes acompanhadas por dois anos objetivou investigar as relações longitudinais bidirecionais entre a duração, padrão do sono e comportamento de uso de substâncias em adolescentes. Foi observado que o uso de álcool no início do estudo foi associado negativamente ao sono durante a semana e ao sono total. Enquanto que no seguimento, o consumo de álcool esteve associado positivamente somente à hora de dormir mais tarde no final de semana. Os autores destacam que tanto o padrão quanto a duração do sono e o uso de substâncias entre os jovens estão interligados por meio de associações bidirecionais⁴⁹, sendo difícil definir a causalidade nessa relação.

Apesar do efeito conhecido do excesso de peso no aumento de problemas do sono⁵⁰ – sono de curta duração, mais despertares noturnos, atraso no início do sono e distúrbios respiratórios do sono – não foi encontrado efeito significativo do excesso de peso na qualidade do sono e na sonolência diurna dos adolescentes em São Luís. Além disso, o excesso de peso não atuou como mediador de associações nos modelos estudados.

Este estudo tem limitações. São utilizadas diferentes escalas na literatura, tanto no que se refere à avaliação do sono quanto de outras variáveis utilizadas, como situação socioeconômica, o que limita comparações entre resultados. O estudo tem desenho

transversal, dessa forma, não é possível estabelecer uma relação causal entre os fatores de risco para DCNT e o sono, por conta da possibilidade de causalidade reversa e da relação bidirecional existente entre algumas variáveis. Porém este é um dos poucos estudos que avaliou o efeito de vários fatores de risco para DCNT atuando ao mesmo tempo sobre a qualidade do sono e a sonolência diurna excessiva de adolescentes.

Como pontos fortes temos o tamanho da amostra e o método de análise utilizado para avaliar o efeito das associações. A modelagem com equações estruturais permitiu observar os caminhos dos efeitos através de variáveis mediadoras no sono, estimando várias equações de regressão múltipla separadas e interdependentes.

Os achados deste estudo demonstram que os principais fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT estão associados, ao mesmo tempo, à qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva em adolescentes, sendo independentes do excesso de peso. Esses achados contribuem para enfatizar a importância de ações coordenadas de vigilância e prevenção às DCNT e sono alterado, dando maior atenção aos fatores de risco comportamentais que têm início na adolescência e podem desencadear problemas na saúde ao longo da vida. Estudos longitudinais são necessários para explorar a direção exata das associações encontradas entre os fatores de risco e o sono.

Referências

1. Chattu VK, Sakhamuri SM, Kumar R, Spence DW, BaHammam AS, Pandi-Perumal SR. Insufficient sleep syndrome: Is it time to classify it as a major noncommunicable disease? *Sleep Sci.* 2018;11(2):57–64.
2. Matricciani L, Bin YS, Lallukka T, Kronholm E, Dumuid D, Paquet C, et al. Past, present, and future: trends in sleep duration and implications for public health. *Sleep Heal* [Internet]. 2017;3(5):317–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.006>
3. Paruthi S, Brooks LJ, D’Ambrosio C, Hall WA, Kotagal S, Lloyd RM, et al. Recommended amount of sleep for pediatric populations: a consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med.* 2016;12(6):785–786.
4. Shochat T, Cohen-Zion M, Tzischinsky O. Functional consequences of inadequate sleep in adolescents: A systematic review. *Sleep Med Rev* [Internet]. 2014;18(1):75–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.smr.2013.03.005>
5. Park H, Chiang JJ, Irwin MR, Bower JE, McCreath H, Fuligni AJ. Developmental Trends in Sleep During Adolescents’ Transition to Young Adulthood. *Sleep Med.* 2019;60:202–10.

6. Barbosa SMML, Batista RFL, Rodrigues LDS, Bragança MLBM, Oliveira BR de, Simões VMF, et al. Prevalência de sonolência diurna excessiva e fatores associados em adolescentes da coorte RPS, em São Luís (MA). *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:e200071.
7. Owens J, Adolescent Sleep Working Group, Committee on Adolescence. Insufficient sleep in adolescents and young adults: an update on causes and consequences. *Pediatrics*. 2014;134(3):e921–32.
8. Alahmary SA, Alduhaylib SA, Alkawii HA, Olwani MM, Shablan RA, Ayoub HM, et al. Relationship Between Added Sugar Intake and Sleep Quality Among University Students: A Cross-sectional Study. *Am J Lifestyle Med*. 2019;XX(X):1–8.
9. Chang VC, Chaput J-P, Roberts KC, Jayaraman G, Do MT. Factors associated with sleep duration across life stages: results from the Canadian Health Measures Survey. *Heal Promot Chronic Dis Prev Canada*. 2018;38(11):404–18.
10. Hrafnkelsdottir SM, Brychta RJ, Rognvaldsdottir V, Chen KY, Johannsson E, Gudmundsdottir SL, et al. Less screen time and more physical activity is associated with more stable sleep patterns among Icelandic adolescents. *Sleep Health*. 2020;S2352-7218(20):30070–X.
11. Felden ÉPG, Leite CR, Rebelatto CF, Andrade RD, Beltrame TS. Sleep in adolescents of different socioeconomic status: A systematic review. *Rev Paul Pediatr [Internet]*. 2015;33(4):467–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rppede.2015.08.009>
12. Birhanu TE, Getachew B, Gerbi A, Dereje D. Prevalence of poor sleep quality and its associated factors among hypertensive patients on follow up at Jimma University Medical Center. *J Hum Hypertens [Internet]*. 2020; Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41371-020-0320-x>
13. World Health Organization. Noncommunicable diseases country profiles 2018. Geneva: World Health Organization; 2018. 224 p.
14. Bentham J, Di Cesare M, Bilano V, Bixby H, Zhou B, Stevens GA, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390(10113):2627–42.
15. Ogilvie RP, Patel SR. The epidemiology of sleep and obesity. *Sleep Heal [Internet]*. 2017;3(5):383–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.013>
16. Silva AAM da, Coimbra LC, Silva RA da, Alves MTSS de B e, Lamy Filho F, Lamy ZC, et al. Perinatal health and mother-child health care in the municipality of São Luís, Maranhão State, Brazil. *Cad Saude Publica [Internet]*. 2001;17(6):1412–23. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000600012&lng=en&tlng=en
17. Silva AA, Barbieri MA, Cardoso VC, Batista RF, Simes VM, Vianna EO, et al. Prevalence of non-communicable diseases in Brazilian children: Follow-up at school age of

two Brazilian birth cohorts of the 1990's. *BMC Public Health* [Internet]. 2011;11(1):486. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/11/486>

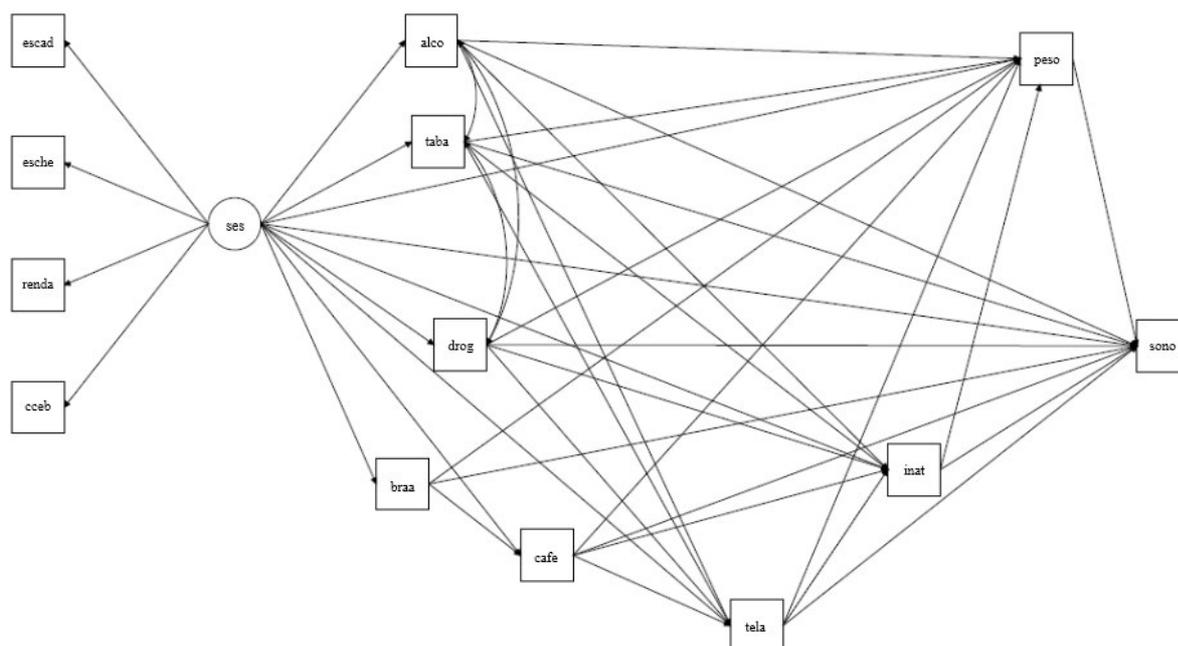
18. Simões VMF, Batista RFL, Alves MTSS de BE, Ribeiro CCC, Thomaz EBAF, Carvalho CA de, et al. Saúde dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997/1998. *Cad Saude Publica*. 2020;36(7):e00164519.
19. ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas. Critério Brasil 2015 e Alterações na aplicação do Critério Brasil 2016. Assoc Bras Empres Pesqui Critério Classif econômica Bras [Internet]. 2015;1–6. Available from: <http://www.abep.org/criterio-brasil>
20. Moretti-Pires RO, Corradi-Webster CM. Adaptação e validação do Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) para população ribeirinha do interior da Amazônia, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2011;27:497–509.
21. Schneider BC, Motta JVDS, Muniz LC, Bielemann RM, Madruga SW, Orlandi SP, et al. Desenho de um questionário de frequência alimentar digital autoaplicado para avaliar o consumo alimentar de adolescentes e adultos jovens: Coortes de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul. *Rev Bras Epidemiol*. 2016;19(2):419–32.
22. Sousa R da S, Bragança MLBM, de Oliveira BR, Coelho CCN da S, da Silva AAM. Association between the degree of processing of consumed foods and sleep quality in adolescents. *Nutrients*. 2020;12(2):1–12.
23. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2015. 49 p.
24. US Department of Agriculture (2011) Nutrient Database for Standard Reference - SR14. Washington DC: US Department of Agriculture.
25. Sallis JF, Strikmiller PK, Harsha DW, Feldman HA, Ehlinger S, Stone EJ, et al. Validation of interviewer-and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28(7):840–51.
26. World Health Organization. Physical status : the use of and interpretation of anthropometry [Internet]. Geneva: World Health Organization; 1995. (WHO technical report series; 854). Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
27. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. WHO. Geneva: World Health Organization; 2006. 312 p.
28. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Dartora EG, da Silva Miozzo IC, de Barba MEF, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Med* [Internet]. 2011;12(1):70–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>
29. Passos MHP, Silva HA, Pitangui ACR, Oliveira VMA, Lima AS, Araújo RC. Reliability and validity of the Brazilian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in adolescents. *J*

Pediatr [Internet]. 2017;93(2):200–6. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpdp.2016.08.010>

30. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Pedro VD, Barreto SSM, Johns MW. Portuguese-language version of the epworth sleepiness scale: Validation for use in Brazil. *J Bras Pneumol*. 2009;35(9):877–83
31. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. *Análise multivariada de dados*. Bookman Editora; 2009.
32. Kline RB. *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications; 2015.
33. Wang J, Wang X. *Structural equation modeling: Applications using Mplus*. John Wiley & Sons; 2012.
34. Marôco, J. *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, Software & Aplicações*. Pêro Pinheiro, Portugal: Report Number; 2010.
35. Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Léger D. Sleep and exercise: A reciprocal issue? *Sleep Med Rev*. 2015;20:59–72.
36. Reid KJ, Baron KG, Lu B, Naylor E, Wolfe L, Zee PC. Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Med*. 2010;11(9):934–40.
37. Chaput JP, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, Hu G, Maher C, et al. Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. *Public Health Nutr*. 2018;21(13):2385–93.
38. Sampasa-Kanyinga H, Hamilton HA, Chaput JP. Sleep duration and consumption of sugar-sweetened beverages and energy drinks among adolescents. *Nutrition* [Internet]. 2018;48:77–81. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.11.013>
39. St-Onge MP, Roberts A, Shechter A, Choudhury AR. Fiber and saturated fat are associated with sleep arousals and slow wave sleep. *J Clin Sleep Med*. 2016;12(1):19–24.
40. Afaghi A, O'Connor H, Chow CM. High-glycemic-index carbohydrate meals shorten sleep onset. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(2):426–30.
41. Bernardo MPSL, Pereira ÉF, Louzada FM, D'Almeida V. Duração do sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos. *J Bras Psiquiatr*. 2009;58(4):231–7.
42. IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. *Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015* [Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro: IBGE; 2016. 132 p. Available from: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>

43. Oliveira JS, Barufaldi LA, De Azevedo Abreu G, Leal VS, Brunken GS, Vasconcelos SML, et al. ERICA: Use of screens and consumption of meals and snacks by Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica*. 2016;50(supl 1):1s-9s.
44. BaHammam A, Bin Saeed A, Al-Faris E, Shaikh S. Sleep duration and its correlates in a sample of Saudi elementary school children. *Singapore Med J*. 2006;47(10):875–81
45. Oliveira G, Batista da Silva I, Araújo de Oliveira ER. O sono na adolescência e os fatores associados ao sono inadequado. *Rev Bras Pesqui em Saúde*. 2019;21(1):135–45.
46. Singleton RA, Wolfson AR. Alcohol consumption, sleep, and academic performance among college students. *J Stud Alcohol Drugs*. 2009;70(3):355–63.
47. Roehrs T, Roth T. Sleep, sleepiness, and alcohol use. *Alcohol Res Heal*. 2001;25(2):101–9.
48. James JE, Kristjánsson ÁL, Sigfúsdóttir ID. Adolescent substance use, sleep, and academic achievement: Evidence of harm due to caffeine. *J Adolesc* [Internet]. 2011;34(4):665–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.adolescence.2010.09.006>
49. Pasch KE, Latimer LA, Cance JD, Moe SG, Lytle LA. Longitudinal bi-directional relationships between sleep and youth substance use. *J Youth Adolesc*. 2012;41(9):1184–96.
50. Beebe DW, Lewin D, Zeller M, McCabe M, MacLeod K, Daniels SR, et al. Sleep in overweight adolescents: Shorter sleep, poorer sleep quality, sleepiness, and sleep-disordered breathing. *J Pediatr Psychol*. 2007;32(1):69–79.

Figura 1: Modelo teórico proposto para estimar as associações entre os fatores de risco comportamentais para DCNT e sono, mediado pelo excesso de peso, em adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.



escad: nível de escolaridade do adolescente; **esche:** nível de escolaridade do chefe da família; **renda:** renda família mensal; **cceb:** critério de classificação econômica brasil; **ses:** situação socioeconômica; **alco:** consumo de álcool; **taba:** tabagismo; **drog:** uso de drogas ilícitas; **braa:** consumo de bebidas ricas em açúcar de adição; **cafe:** consumo de cafeína; **tela:** tempo de tela; **inat:** inatividade física; **peso:** excesso de peso; **sono:** sono.

Tabela 1: Características socioeconômicas, comportamentais e de sono de adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	1.196	47,5
Feminino	1.319	52,5
Nível de escolaridade do adolescente		
Ensino fundamental	83	3,3
Ensino médio	1.758	69,9
Ensino superior	672	26,8
Nível de escolaridade do chefe da família		
Ensino fundamental	593	26,3
Ensino médio	1.339	59,3
Ensino superior	325	14,4
CCEB*		
D/E	450	20,2
C	1.116	50,2
B	566	25,4
A	94	4,2
Renda familiar mensal		
≤ 1 SM [†]	802	31,9
1 a 2,9 SM [†]	1.085	43,1
3 a 4,9 SM [†]	341	13,6
≥ 5 SM [†]	287	11,4
Consumo de álcool		
Baixo risco	2.026	80,6
Alto risco	489	19,4
Tabagismo		
Não	2.414	96,4
Sim	89	3,6
Uso de drogas ilícitas		
Nunca usou	2.037	81,9
Já usou ou usa atualmente	450	18,1
Percentual de calorias oriundas das BRAA[‡]		
< 5%	535	21,5
5 a 9,9%	1.093	43,8
≥ 10%	864	34,7
Consumo de cafeína		
1º tercil	506	20,1
2º tercil	504	20,0
3º tercil	503	20,0
4º tercil	500	19,9
5º tercil	502	20,0
Tempo de tela		
< 2 horas	945	37,8
2-4,9 horas	698	27,9
≥ 5 horas	856	34,3
Inatividade física		
Não	1.379	55,1
Sim	1.123	44,9
Excesso de peso		
Não	1.905	75,7
Sim	610	24,3
Qualidade do sono (IQSP)		
Boa	979	46,3
Ruim	1.137	53,7
Sonolência diurna excessiva (ESE)		
Normal	1586	63,2
Presença de sonolência	924	36,8

*Critério de Classificação Econômica Brasil. [†]Salário mínimo. [‡]Bebidas ricas em açúcar de adição.

Tabela 2: Índices de ajuste dos modelos de equações estruturais para a associação entre os fatores de risco comportamentais para DCNT e sono, mediado pelo excesso de peso, em adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.

Índices de ajuste	Valores esperados	Valores observados	
		Modelo 1	Modelo 2
χ^*			
Valor	-	259.706	207.924
Graus de liberdade	-	37	36
p-valor	-	<0,001	<0,001
RMSEA [†]			
Valor	<0,05	0,049	0,044
Intervalo de Confiança 90%	<0,08 (limite superior)	0,044-0,055	0,038-0,050
CFI [‡]	>0,90	0,931	0,947
TLI [§]	>0,90	0,854	0,886

Modelo 1: estimado pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh; Modelo 2: estimado pela Escala de Sonolência de Epworth.

*Teste qui-quadrado. [†]Root Mean Square Error of Approximation. [‡]Comparative Fit Index. [§] Tucker Lewis Index.

Tabela 3: Carga fatorial, erro padrão e p-valor de indicadores da variável latente situação socioeconômica dos adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98. São Luís, Brasil, 2016.

Variável latente	Modelo 1			Modelo 2		
	Carga fatorial	Erro padrão	p-valor	Carga fatorial	Erro padrão	p-valor
<i>Situação socioeconômica</i>						
Escolaridade do chefe da família	0,665	0,020	<0,001	0,664	0,020	<0,001
Escolaridade do adolescente	0,505	0,024	<0,001	0,507	0,024	<0,001
Renda familiar mensal	0,523	0,021	<0,001	0,524	0,020	<0,001
Classe econômica familiar	0,896	0,020	<0,001	0,895	0,020	<0,001

Modelo 1: estimado pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh; Modelo 2: estimado pela Escala de Sonolência de Epworth.

Tabela 4: Coeficientes padronizados, erros padrão e p-valores dos efeitos totais, diretos e indiretos das variáveis explanatórias no sono de adolescentes da coorte de nascimento de São Luís de 1997/98, testados pelos Modelos 1 e 2. São Luís, Brasil, 2016.

Variáveis explanatórias	“Sono”	Efeitos Totais			Efeitos Diretos			Efeitos Indiretos		
		CP	EP	p-valor	CP	EP	p-valor	CP	EP	p-valor
<i>SES*</i>	Modelo 1	0,026	0,033	0,431	0,026	0,034	0,452	0,001	0,010	0,958
	Modelo 2	0,128	0,030	<0,001	0,131	0,031	<0,001	-0,004	0,011	0,747
<i>Consumo de álcool</i>	Modelo 1	0,155	0,083	0,063	0,176	0,084	0,035	-0,021	0,014	0,137
	Modelo 2	0,168	0,072	0,019	0,187	0,074	0,012	-0,019	0,014	0,169
<i>Tabagismo</i>	Modelo 1	-0,084	0,123	0,497	-0,093	0,122	0,445	0,009	0,018	0,600
	Modelo 2	-0,129	0,111	0,244	-0,143	0,112	0,201	0,013	0,016	0,401
<i>Uso de drogas ilícitas</i>	Modelo 1	0,031	0,059	0,604	0,050	0,060	0,405	-0,019	0,011	0,075
	Modelo 2	0,060	0,057	0,288	0,080	0,059	0,175	-0,019	0,010	0,043
<i>Consumo de BRAA[‡]</i>	Modelo 1	0,089	0,030	0,003	0,092	0,030	0,002	-0,002	0,002	0,400
	Modelo 2	0,128	0,024	<0,001	0,127	0,024	<0,001	0,002	0,002	0,403
<i>Consumo de cafeína</i>	Modelo 1	0,012	0,029	0,667	0,026	0,029	0,367	-0,014	0,006	0,011
	Modelo 2	0,007	0,027	0,785	0,008	0,028	0,780	0,000	0,005	0,956
<i>Tempo de tela</i>	Modelo 1	0,007	0,032	0,821	0,016	0,032	0,607	-0,009	0,005	0,072
	Modelo 2	-0,050	0,030	0,092	-0,044	0,030	0,145	-0,006	0,004	0,118
<i>Inatividade física</i>	Modelo 1	0,147	0,037	<0,001	0,144	0,037	<0,001	0,003	0,003	0,287
	Modelo 2	0,112	0,035	0,001	0,114	0,035	0,001	-0,002	0,003	0,366
<i>Excesso de peso</i>	Modelo 1	-	-	-	0,061	0,039	0,115	-	-	-
	Modelo 2	-	-	-	-0,046	0,035	0,195	-	-	-

CF: Coeficiente Padronizado; EP: Erro Padrão; Modelo 1: estimado pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh; Modelo 2: estimado pela Escala de Sonolência de Epworth.

*Situação socioeconômica: variável latente definida por escolaridade do chefe da família, escolaridade do adolescente, renda familiar mensal e classe econômica familiar. ‡Consumo de bebidas ricas em açúcar de adição.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou as associações entre os fatores de risco comportamentais modificáveis para doenças crônicas não transmissíveis e o sono – qualidade do sono e sonolência diurna excessiva – em adolescentes na coorte de nascimento de São Luís – MA de 1997/98. A metodologia utilizada é pouco empregada em estudos relacionados a esse tema e nos permitiu observar os efeitos totais, diretos e os mediadores presentes nas associações.

Melhor situação socioeconômica, inatividade física, maior consumo de álcool e de bebidas ricas em açúcar de adição foram associados à presença de sonolência diurna excessiva nos adolescentes. A inatividade física e o maior consumo de bebidas ricas em açúcar de adição também se associaram a qualidade do sono ruim. O excesso de peso não foi mediador e nem associado à qualidade do sono e sonolência diurna nas análises.

No modelo estudado o consumo de álcool foi o fator de risco comportamental modificável com efeito de maior magnitude sobre o sono do adolescente, quando se analisou a sonolência diurna excessiva.

Os principais achados deste estudo demonstram que os principais fatores de risco comportamentais modificáveis para DCNT estão associados, ao mesmo tempo, à qualidade do sono ruim e sonolência diurna excessiva em adolescentes, sendo independentes do excesso de peso. Nossos dados sinalizam a importância de ações coordenadas de vigilância e prevenção às DCNT e sono alterado, dando maior atenção aos fatores de risco comportamentais que têm início na adolescência e podem desencadear problemas na saúde ao longo da vida.

REFERÊNCIAS

- ABEP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISAS. Critério Brasil 2015 e Alterações na aplicação do Critério Brasil 2016. **Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de classificação econômica Brasil**, [S. l.], p. 1–6, 2015. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>
- AFAGHI, A.; O'CONNOR, H.; CHOW, C. M. High-glycemic-index carbohydrate meals shorten sleep onset. **American Journal of Clinical Nutrition**, [S. l.], v. 85, n. 2, p. 426–430, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.2.426>
- ALAHMARY, S. A. *et al.* Relationship Between Added Sugar Intake and Sleep Quality Among University Students: A Cross-sectional Study. **American Journal of Lifestyle Medicine**, [S. l.], v. XX, n. X, p. 1–8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1559827619870476>
- ALÓE, F.; DE AZEVEDO, A. P.; HASAN, R. Mecanismos do ciclo sono-vigília. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, [S. l.], v. 27, n. supl. 1, p. 33–39, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1516-44462005000500007>
- AMBROSIO, P.; GEIB, L. T. C. Sonolência excessiva diurna em condutores de ambulância da macrorregião Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 17, n. 1, p. 21-31, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/S1679-49742008000100003>
- AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE. **International Classification Of Sleep Disorders**. 3 ed. Darien: American Academy of Sleep Medicine, 2014.
- ARAÚJO, M. F. M. *et al.* Avaliação da qualidade do sono de estudantes universitários de Fortaleza, CE. **Texto Contexto – Enferm.**, v. 22, n. 2, p. 352-360, 2013.
- ARSENAULT, B. J.; LAMARCHE, B.; DESPRÉS, J.-P. Targeting Overconsumption of Sugar-Sweetened Beverages vs. Overall Poor Diet Quality for Cardiometabolic Diseases Risk Prevention: Place Your Bets! **Nutrients**, [S. l.], v. 9, n. 6, p. 600, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu9060600>
- ASERINSKY, E.; KLEITMAN, N. Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. **Science**, [S. l.], v. 118, n. 3062, p. 273–274, 1953. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.118.3062.273>
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO SONO. **Horários escolares e implicações no sono de adolescentes**. São Paulo: Associação Brasileira do Sono, 2018.
- BAHAMMAM, A. *et al.* Sleep duration and its correlates in a sample of Saudi elementary school children. **Singapore Medical Journal**, [S. l.], v. 47, n. 10, p. 875–881, 2006.

BARBOSA, S. M. M. L. *et al.* Prevalência de sonolência diurna excessiva e fatores associados em adolescentes da coorte RPS, em São Luís (MA). **Rev. Bras. Epidemiol.**, [S. l.], v. 23, p. e200071, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720200071>

BARDINI, R. *et al.* Prevalência de sonolência excessiva diurna e fatores associados em adolescentes universitários do sul Catarinense. **Arq. Catarin Med.**, [S. l.], v. 46, n. 1, p. 107–124, 2017. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/257/144>

BEEBE, D. W. *et al.* Sleep in overweight adolescents: Shorter sleep, poorer sleep quality, sleepiness, and sleep-disordered breathing. **Journal of Pediatric Psychology**, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 69–79, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsj104>

BELTRAMI, F. G. *et al.* Sleep in the intensive care unit. **J. Bras. Pneumol.**, v. 41, n. 6, p. 539-546, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37562015000000056>

BENTHAM, J. *et al.* Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. **The Lancet**, [S. l.], v. 390, n. 10113, p. 2627–2642, 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)

BENZECRY, E. *et al.* **Tabela de avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005.

BERNARDO, M. P. S. L. *et al.* Duração do sono em adolescentes de diferentes níveis socioeconômicos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**, [S. l.], v. 58, n. 4, p. 231–237, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0047-20852009000400003>

BERTOLAZI, A. N. *et al.* Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: Validation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S. l.], v. 35, n. 9, p. 877–883, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1806-37132009000900009>

BERTOLAZI, A. N. *et al.* Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Medicine**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 70–75, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>

BIRHANU, T. E. *et al.* Prevalence of poor sleep quality and its associated factors among hypertensive patients on follow up at Jimma University Medical Center. **J Hum Hypertens**, [S. l.], 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41371-020-0320-x>

BOTTOLFS, M. *et al.* Resilience and lifestyle-related factors as predictors for health-related quality of life among early adolescents: a cross-sectional study. **Journal of International Medical Research**, [S. l.], v. 48, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0300060520903656>

BUYSSE, D. J. *et al.* The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Res.**, v. 28, n. 2, p. 193-213, 1989. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)

- CAIN, N.; GRADISAR, M. Electronic media use and sleep in school-aged children and adolescents: A review. **Sleep Medicine**, [S. l.], v. 11, n. 8, p. 735–742, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.02.006>
- CALAMARO, C. J.; MASON, T. B. A.; RATCLIFFE, S. J. Adolescents living the 24/7 lifestyle: effects of caffeine and technology on sleep duration and daytime functioning. **Pediatrics**, United States, v. 123, n. 6, p. e1005-10, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2008-3641>
- CANANI, S. F.; BARRETO, S. S. M. Sonolência e acidentes automobilísticos. **J. Pneumologia**, v. 27, n. 2, p. 94-96, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-35862001000200007>
- CARSKADON, M. A.; ACEBO, C. Regulation of sleepiness in adolescents: update, insights, and speculation. **Sleep Research Society**, v. 25, n. 6, p. 606-616, 2002.
- CERTO, A. C. T. **Qualidade do sono e suas implicações ao nível da ansiedade, depressão e stress nos estudantes do ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem Comunitária) - Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Saúde, Bragança, 2016.
- CHANG, V. C. *et al.* Factors associated with sleep duration across life stages: results from the Canadian Health Measures Survey. **Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada**, [S. l.], v. 38, n. 11, p. 404–418, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.24095/hpcdp.38.11.02>
- CHAPUT, J. P. *et al.* Sleep patterns and sugar-sweetened beverage consumption among children from around the world. **Public Health Nutrition**, [S. l.], v. 21, n. 13, p. 2385–2393, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1368980018000976>
- CHATTU, V. K. *et al.* Insufficient sleep syndrome: Is it time to classify it as a major noncommunicable disease? **Sleep Science**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 57–64, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20180013>
- CHENNAOUI, M. *et al.* Sleep and exercise: A reciprocal issue? **Sleep Medicine Reviews**, [S. l.], v. 20, p. 59–72, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.06.008>
- CHINOY, E. D.; DUFFY, J. F.; CZEISLER, C. A. Unrestricted evening use of light-emitting tablet computers delays self-selected bedtime and disrupts circadian timing and alertness. **Physiol Rep**, [S. l.], v. 6, n. 10, p. e13692–e13692, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.14814/phy2.13692>
- COELHO, A. T. *et al.* Qualidade de sono, depressão e ansiedade em universitários dos últimos semestres de cursos da área da saúde. **Neurobiologia**, v. 73, n. 1, p. 35-39, 2010.
- COSTA, S. V.; CEOLIM, M. F. Fatores que interferem na qualidade do sono de pacientes internados. **Rev. esc. enferm. USP**, v. 47, n. 1, p. 46-52, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342013000100006>

DALMASES, M. *et al.* Impact of sleep health on self-perceived health status. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 1–7, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43873-5>

DEL CIAMPO, L. A. *et al.* Características de hábitos de sono entre adolescentes da cidade de Ribeirão Preto (SP). **J. Hum. Growth Dev.**, v. 27, n. 3, p. 307-314, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.107097>

DEL CIAMPO, L. A. O sono na adolescência. **Adolesc. Saude**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 60–66, 2012.

DEMENT, W. History of Sleep Physiology and Medicine. *In*: KRYGER, M.; ROTH, T.; DEMENT, W. (org.). **Principles and Practice of Sleep Medicine**. Philadelphia: WB Saunders, 2005. p. 1–12. *E-book*. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B0-72-160797-7/50008-2>

DEMENT, W.; KLEITMAN, N. Cyclic variations in EEG during sleep and their relation to eye movements, body motility, and dreaming. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. 673–690, 1957. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(57\)90088-3](https://doi.org/10.1016/0013-4694(57)90088-3)

FATIMA, Y. *et al.* Continuity of sleep problems from adolescence to young adulthood: results from a longitudinal study. **Sleep Health**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 290–295, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.04.004>

FELDEN, É. P. G. *et al.* Sleep in adolescents of different socioeconomic status: A systematic review. **Revista Paulista de Pediatria**, [S. l.], v. 33, n. 4, p. 467–473, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rppede.2015.08.009>

FERNANDES, R. M. O sono normal. **Medicina (Ribeirão Preto Online)**, v. 39, n. 2, p. 157-168, 30 jun. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v39i2p157-168>

GÓMEZ-OLIVÉ, F. X. *et al.* Associations between sleep parameters, non-communicable diseases, HIV status and medications in older, rural South Africans. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 1–11, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35584-0>

GORESTEIN, C.; TAVARES, S.; ALÓE, F. Questionários de auto-avaliação de sono. *In*: GORESTEIN, C.; ANDRADE, L. H. S.; ZUARD, A. W. **Escalas de avaliação clínica em psiquiatria e psicofarmacologia**. São Paulo: Lemos, 2000. p. 423-434.

HAIR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. [S. l.]: Bookman Editora, 2009. *E-book*.

HANSEN, S. L.; CAPENER, D.; DALY, C. Adolescent sleepiness: Causes and consequences. **Pediatric Annals**, [S. l.], v. 46, n. 9, p. e340–e344, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3928/19382359-20170816-01>

HIGUCHI, S. *et al.* Effects of VDT tasks with a bright display at night on melatonin, core temperature, heart rate, and sleepiness. **J Appl Physiol** (1985), United States, v. 94, n. 5, p. 1773–1776, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00616.2002>

HITZE, B. *et al.* Determinants and impact of sleep duration in children and adolescents: Data of the Kiel Obesity Prevention Study. **Eur J Clin Nutr.**, [S. l.], v. 63, n. 6, p. 739–746, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2008.41>

HOBSON, J. A. Sleep is of the brain, by the brain and for the brain. **Nature**, [S. l.], v. 437, n. 7063, p. 1254–1256, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nature04283>

HOEFELMANN, L. P. *et al.* Behaviors associated to sleep among high school students: cross-sectional and prospective analysis. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.**, v. 16, supl. 1, p. 68-78, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2014v16s1p68>

HRAFNKELSDOTTIR, S. M. *et al.* Less screen time and more physical activity is associated with more stable sleep patterns among Icelandic adolescents. **Sleep Health**, [S. l.], v. S2352-7218, n. 20, p. 30070– X, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2020.02.005>

IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. *E-book*. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>

JAMES, J. E.; KRISTJÁNSSON, Á. L.; SIGFÚSDÓTTIR, I. D. Adolescent substance use, sleep, and academic achievement: Evidence of harm due to caffeine. **Journal of Adolescence**, [S. l.], v. 34, n. 4, p. 665–673, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2010.09.006>

JARRIN, D. C.; MCGRATH, J. J.; QUON, E. C. Objective and subjective socioeconomic gradients exist for sleep in children and adolescents. **Health Psychol**, [S. l.], v. 33, n. 3, p. 301–305, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/a0032924>

JOHNS, M. W. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. **Sleep**, v. 14, n. 6, p. 540-545, 1991. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/sleep/14.6.540>

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. [S. l.]: Guilford publications, 2015. *E-book*.

KROKE, A. *et al.* Validation of a self-administered food-frequency questionnaire administered in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study: Comparison of energy, protein, and macronutrient intakes estimated with the doubly labeled water. **Am J Clin Nutr**, [S. l.], v. 70, n. 4, p. 439–447, 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.4.439>

LAM, L. T.; YANG, L. Duration of sleep and ADHD tendency among adolescents in China. **Journal of attention disorders**, v. 11, n. 4, p. 437–444, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1087054707299403>

LANG, C. *et al.* The relationship between physical activity and sleep from mid adolescence to early adulthood. A systematic review of methodological approaches and meta-analysis. **Sleep Med Rev**, v. 28, p. 32–45, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.07.004>

LEWIS, D. A. Sleep in patients with asthma and chronic obstructive pulmonary disease. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 105–112, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00063198-200103000-00008>

MACCALLUM, R. C.; AUSTIN, J. T. Applications of structural equation modeling in psychological research. **Annu. Rev. Psychol.**, v. 51, p. 201–226, 2000.

MALIK, V. S. *et al.* Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. **Am J Clin Nutr**, [S. l.], v. 98, n. 4, p. 1084–1102, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.058362>

MARÔCO, J. **Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, Software & Aplicações**. Pêro Pinheiro, Portugal: Report Number, 2010.

MARTINI, M. *et al.* Fatores associados à qualidade do sono em estudantes de Fisioterapia. **Fisioter. Pesqui.**, v. 19, n. 3, p. 261–267, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502012000300012>

MATRICCIANI, L. *et al.* Past, present, and future: trends in sleep duration and implications for public health. **Sleep Health**, [S. l.], v. 3, n. 5, p. 317–323, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.006>

MERDAD, R. A.; AKIL, H.; WALI, S. O. Sleepiness in Adolescents. **Sleep Med Clin**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 415–428, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2017.03.014>

MEYER, C. *et al.* Análise da sonolência diurna em adolescentes por meio da pediatric daytime sleepiness scale: revisão sistemática. **Rev. Paul. Pediatr**, v. 35, n. 3, p. 351–360, 2017.

MIHAILESCU, S.; GUZMÁN-MARÍN, R.; DRUCKER-COLÍN, R. Nicotine stimulation of dorsal raphe neurons: effects on laterodorsal and pedunculopontine neurons. **European Neuropsychopharmacology**, [S. l.], v. 11, n. 5, p. 359–366, 2001. Disponível em: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-977X\(01\)00104-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-977X(01)00104-3)

MORETTI-PIRES, R. O.; CORRADI-WEBSTER, C. M. Adaptação e validação do Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) para população ribeirinha do interior da Amazônia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 27, p. 497–509, 2011.

NICASTRI, Sérgio et al. **Drogas: classificação e efeitos no organismo**. Brasil. Presidência da República. Secretaria Nacional Antidrogas. Prevenção ao uso indevido de drogas: curso de capacitação para conselheiros municipais. Brasília: SENAD, p. 20-9, 2008.

OGILVIE, R. P.; PATEL, S. R. The epidemiology of sleep and obesity. **Sleep Health**, [S. l.], v. 3, n. 5, p. 383–388, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.07.013>

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 Med Rev.**, England, v. 14, n. 6, p. 371–378, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2009.12.002>

OLIVEIRA, G.; BATISTA DA SILVA, I.; ARAÚJO DE OLIVEIRA, E. R. O sono na adolescência e os fatores associados ao sono inadequado. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 135–145, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21722/rbps.v21i1.26477>

OLIVEIRA, J. S. *et al.* ERICA: Use of screens and consumption of meals and snacks by Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública**, [S. l.], v. 50, n. supl 1, p. 1s-9s, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006680>

OTSUKA, Y. *et al.* Association between unhealthy dietary behaviors and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide representative survey. **Sleep and Biological Rhythms**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 93–102, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s41105-018-0193-3>

OWENS, J.; ADOLESCENT SLEEP WORKING GROUP; COMMITTEE ON ADOLESCENCE. Insufficient sleep in adolescents and young adults: An update on causes and consequences. **Pediatrics**, [S. l.], v. 134, n. 3, p. e921–e932, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1696>

PARK, H. *et al.* Developmental Trends in Sleep During Adolescents' Transition to Young Adulthood. **Sleep Med.**, [S. l.], v. 60, p. 202–210, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.04.007>

PARTINEN, M.; GISLASON, T. Basic Nordic Sleep Questionnaire (BNSQ): a quantitated measure of subjective sleep complaints. **J Sleep Res**, v. 4, n. 1, p. 150-155, 1995.

PARUTHI, S. *et al.* Recommended amount of sleep for pediatric populations: a consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine. **J Clin Sleep Med**, [S. l.], v. 12, n. 6, p. 785–786, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5664/jcsm.5866>

PASCH, K. E. *et al.* Longitudinal bi-directional relationships between sleep and youth substance use. **J Youth Adolesc**, [S. l.], v. 41, n. 9, p. 1184–1196, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10964-012-9784-5>

PASSOS, M. H. P. *et al.* Reliability and validity of the Brazilian version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in adolescents. **Jornal de Pediatria**, [S. l.], v. 93, n. 2, p. 200–206, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2016.08.010>

PATEL, N. P. *et al.* “Sleep disparity” in the population: poor sleep quality is strongly associated with poverty and ethnicity. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 10, p. 475, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-475>

PEREIRA, É. 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000500015>

PEREIRA, É. F.; TEIXEIRA, C. S.; LOUZADA, F. M. Sonolência diurna excessiva em adolescentes: prevalência e fatores associados. **Revista Paulista de Pediatria**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 98–103, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-05822010000100015>

REID, K. J. *et al.* Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. **Sleep Med.**, [S. l.], v. 11, n. 9, p. 934–940, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.014>

ROEHRS, T.; ROTH, T. Caffeine: sleep and daytime sleepiness. **Sleep Med Rev**, v. 12, n. 2, p. 153–162, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2007.07.004>

ROEHRS, T.; ROTH, T. Sleep, sleepiness, and alcohol use. **Alcohol Res Health**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 101–109, 2001.

RUSSO, P. M. *et al.* Sleep habits and circadian preference in Italian children and adolescents. **J Sleep Res**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 162–169, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2007.00584.x>

SABANAYAGAM, C.; SHANKAR, A. The association between active smoking, smokeless tobacco, secondhand smoke exposure and insufficient sleep. **Sleep medicine**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 7–11, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.09.002>

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**, [S. l.], v. 28, n. 7, p. 840–851, 1996.

SAMPASA-KANYINGA, H.; HAMILTON, H. A.; CHAPUT, J. P. Sleep duration and consumption of sugar-sweetened beverages and energy drinks among adolescents. **Nutrition**, [S. l.], v. 48, p. 77–81, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.11.013>

SCHÄFER, A. A. *et al.* Sleep Duration Trajectories and Body Composition in Adolescents: Prospective Birth Cohort Study. **PLoS one**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e0152348, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152348>

SCHNEIDER, B. C. *et al.* Desenho de um questionário de frequência alimentar digital autoaplicado para avaliar o consumo alimentar de adolescentes e adultos jovens: Coortes de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 419–432, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-5497201600020017>

- SHOCHAT, T.; COHEN-ZION, M.; TZISCHINSKY, O. Functional consequences of inadequate sleep in adolescents: A systematic review. **Sleep Med Rev**, [S. l.], v. 18, n. 1, p. 75–87, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2013.03.005>
- SILVA, A. A. *et al.* Prevalence of non-communicable diseases in Brazilian children: Follow-up at school age of two Brazilian birth cohorts of the 1990's. **BMC Public Health**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 486, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-486>
- SILVA, A. A. M. da *et al.* Perinatal health and mother-child health care in the municipality of São Luís, Maranhão State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 17, n. 6, p. 1412–1423, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000600012>
- SIMÕES, V. M. F. *et al.* Saúde dos adolescentes da coorte de nascimentos de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997/1998. **Cadernos de Saúde Pública**, [S. l.], v. 36, n. 7, p. e00164519, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311x00164519>
- SINGLETON, R. A.; WOLFSON, A. R. Alcohol consumption, sleep, and academic performance among college students. **Journal of Studies on Alcohol and Drugs**, [S. l.], v. 70, n. 3, p. 355–363, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.15288/jsad.2009.70.355>
- SOUSA, R. da S. *et al.* Association between the degree of processing of consumed foods and sleep quality in adolescents. **Nutrients**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 1–12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12020462>
- ST-ONGE, M. P. *et al.* Fiber and saturated fat are associated with sleep arousals and slow wave sleep. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 19–24, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5664/jcsm.5384>
- SUTANTO, C. N. *et al.* Association of sleep quality and macronutrient distribution: A systematic review and meta-regression. **Nutrients**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1–21, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu12010126>
- TOGEIRO, S. M. G. P.; SMITH, A. K. Métodos diagnósticos nos distúrbios do sono. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, v. 27, supl. 1, p. 8-15, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-44462005000500003>
- US DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Nutrient Database for Standard Reference - SR14**. Washington DC: US Department of Agriculture, 2011.
- VIEIRA, P. C. *et al.* Uso de álcool, tabaco e outras drogas por adolescentes escolares em município do Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 24, n. 11, p. 2487-2498, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001100004>
- WANG, J.; WANG, X. **Structural equation modeling: Applications using Mplus**. [S. l.]: John Wiley & Sons, 2012. *E-book*.
- WEAVER, T. E. Outcome measurement in sleep medicine practice and research. Part I:

assessment of symptoms, subjective and objective daytime sleepiness, health-related quality of life and functional status. **Sleep Med Rev.**, v. 5, n. 2, p. 103-128, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/smr.2001.0152>

WHO MULTICENTER GROWTH REFERENCE STUDY GROUP. **WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development.** Geneva: World Health Organization, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health.** Geneva: World Health Organization, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline: Sugars intake for adults and children.** Geneva: World Health Organization, 49 p., 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Noncommunicable diseases country profiles 2018.** Geneva: World Health Organization, 224 p., 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use of and interpretation of anthropometry.** Geneva: World Health Organization, 1995. (WHO technical report series; 854).

ZHANG, L. *et al.* Cigarette smoking and nocturnal sleep architecture. **Am J Epidemiol**, United States, v. 164, n. 6, p. 529–537, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/aje/kwj231>

APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO**Effect of early determinants on adolescent fat-free mass: RPS
cohort of São Luís – MA**

(Artigo publicado na Revista de Saúde Pública. Fator de impacto 1,748. Qualis A2)

RSP

Revista de
Saúde Pública<http://www.rsp.fsp.usp.br/>

Effect of early determinants on adolescent fat-free mass: RPS cohort of São Luís – MA

Raina Jansen Cutrim Propp Lima^I , Rosângela Fernandes Lucena Batista^{II} , Cecília Claudia Costa Ribeiro^{III} , Vanda Maria Ferreira Simões^{II} , Pedro Martins Lima Neto^{IV} , Heloisa Bettiol^V , Antônio Augusto Moura da Silva^I 

^I Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Departamento de Ensino. Açailândia, MA, Brasil

^{II} Universidade Federal do Maranhão. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Departamento de Saúde Pública. São Luís, MA, Brasil

^{III} Universidade Federal do Maranhão. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Departamento de Odontologia II. São Luís, MA, Brasil

^{IV} Universidade Federal do Maranhão. Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia. Imperatriz, MA, Brasil

^V Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Departamento de Puericultura e Pediatria. Ribeirão Preto, SP, Brasil

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the effects of early determinants on adolescent fat-free mass.

METHODS: A cohort study with 579 adolescents evaluated at birth and adolescence in a birth cohort in São Luís, Maranhão. In the proposed model, estimated by structural equation modeling, socioeconomic status (SES) at birth, maternal age, pregestational body mass index (BMI), gestational smoking, gestational weight gain, type of delivery, gestational age, sex of the newborn, length and weight at birth, adolescent socioeconomic status, “neither study/nor work” generation, adolescent physical activity level and alcohol consumption were tested as early determinants of adolescent fat-free mass (FFM).

RESULTS: A higher pregestational BMI resulted in higher FFM in adolescence (Standardized Coefficient, SC = 0.152; $p < 0.001$). Being female implied a lower FFM in adolescence (SC = -0.633; $p < 0.001$). The negative effect of gender on FFM was direct (SC = -0.523; $p < 0.001$), but there was an indirect negative effect via physical activity level (SC = -0.085; $p < 0.001$). Women were less active ($p < 0.001$). An increase of 0.5 kg (1 Standard Deviation, SD) in birth weight led to a gain of 0.25 kg/m² (0.106 SD) in adolescent FFM index ($p = 0.034$). Not studying or working had a negative effect on the adolescent’s FFM (SC = -0.106; $p = 0.015$). Elevation of 1 SD in the adolescent’s physical activity level represented an increase of 0.5 kg/m² (0.207 SD) in FFM index ($p < 0.001$).

CONCLUSIONS: The early determinants with the greatest effects on adolescent FFM are gender, adolescent physical activity level, pregestational BMI, birth weight and belonging to the “neither-nor” generation.

DESCRIPTORS: Adolescent Health. Fetal Development. Body Composition. Biological Factors. Social Determinants of Health. Socioeconomic Factors.

Correspondence:

Raina Jansen Cutrim Propp Lima
Av. Projetada, s/n
65930-000 Açailândia, MA, Brasil
E-mail: raina.propp@ifma.edu.br

Received: Sep 22, 2019

Approved: May 27, 2020

How to cite: Lima RJCP, Batista RFL, Ribeiro CCC, Simões VMF, Lima Neto PM, Bettiol H, et al. Effect of early determinants on adolescent fat-free mass: RPS cohort of São Luís – MA. Rev Saude Publica. 2020;54:113.

Copyright: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided that the original author and source are credited.



INTRODUCTION

According to the developmental origin of health and disease theory, events occurring during early developmental phases starting from fetal life may be related to determined lifelong health and disease patterns¹. The prenatal period may influence the distribution of body composition components throughout life, also being affected by maturation and aging, as well as other factors such as diseases and behavioral characteristics^{2,3}.

Many studies have focused on early determinants as predictors of future body fat, but few have verified the effect of these determinants on fat-free mass (FFM) during different stages of life³. Fat-free mass is a clinical indicator of health and a determinant of functional capacity, being associated with a longer survival of patients with heart disease and cancer, among others⁴⁻⁶. Its conservation is important for survival during aging⁷. Contemporary aspects related to lifestyle such as physical activity and eating habits have been well established as factors influencing the FFM of an individual⁸⁻¹⁰. However, earlier aspects such as growth during gestation, childhood and adolescence have been investigated, although the available scientific literature is scarce and controversial^{3,11}.

The major early determinants of FFM at the beginning of adult age are weight and length at birth, as well as maternal (height, socioeconomic conditions and educational level) and gestational (gestational age, pre-gestational weight, smoking during pregnancy) variables³. A low birth weight (BW) is associated with a smaller FFM during adulthood, contributing to the risk of sarcopenia and functional disability at the end of life¹², whereas a greater BW may be associated with a greater FFM (especially in men) at 60-64 years¹¹. However, it is still unknown whether the effects previously observed on body composition reflect a totally intrauterine programming. There may be confusion due to lifestyle or genetics, in addition to possible pathways mediated by other exposures, which would represent a problem¹³.

Also, most of the available evidence has used body mass index (BMI) to assess nutritional status although studies using this tool cannot elucidate whether the associations reflect the influence of growth on fat mass (FM), on FFM, or on both¹¹. Furthermore, a systematic review observed that the studies use linear regression for statistical analysis³. There is criticism in the literature regarding linear regression since it only investigates direct relationships between the explanatory variables and the outcome, without evaluating the effects of indirect pathways through the mediating variables^{14,15}.

Understanding the effects of early determinants of future FFM and how body composition behaves over the years using methods that can detect differences between body composition compartments regarding a birth cohort and appropriate statistical analysis is of fundamental importance for the elaboration of public health strategies to promote health and prevent disorders related to reduced FFM.

Thus, the objective of this study was to answer the following questions: what are the major early determinants of FFM in adolescence? Do birth-related factors have a greater effect on FFM during adolescence than factors related to adolescence itself? Are all effects direct or they occur through mediating variables?

METHODS

This was a cohort study based on individuals born in the city of São Luís, Maranhão, Brazil, involving three different periods. This cohort is included in the study "Life-long determinants of obesity, precursors of chronic disease, human capital, and mental health" conducted by the RPS consortium with the Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP), and Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

In São Luís, the subjects of this cohort were evaluated in three phases of life: at birth, in childhood (7 to 9 years) and currently in adolescence (18/19 years). Our study used data collected in the first and third phases of the cohort in the city of São Luís. Initially, the study was conducted in ten public and private hospitals from March 1997 to February 1998. The study sample base included 96.3% of births, excluding non-hospital births and births that occurred in hospitals where fewer than 100 deliveries occurred per year. One in seven births at each maternity hospital was recruited for the study, with proportional sharing of the number of births in each unit. The interviews were conducted at the hospital or at home, and data were collected using the Birth and Interview Recording Card, the Standardized Questionnaire, and the Mortality Investigation Card¹⁶. We included 2,541 births, with 5.8% loss due to refusal or early discharge.

All subjects included in the first phase were located in the four Military Enlistment branches of São Luís, in the school census of 2014 and in universities. Printed and virtual advertising material, radio and TV networks and social media including WhatsApp and a site especially set up for this purpose were used for dissemination. The subjects identified ($n = 684$) were invited to attend follow-up. The evaluation focused on outcomes related to nutrition, body composition, precursor factors for chronic diseases, mental health, and human capital (schooling, income and cognitive skills).

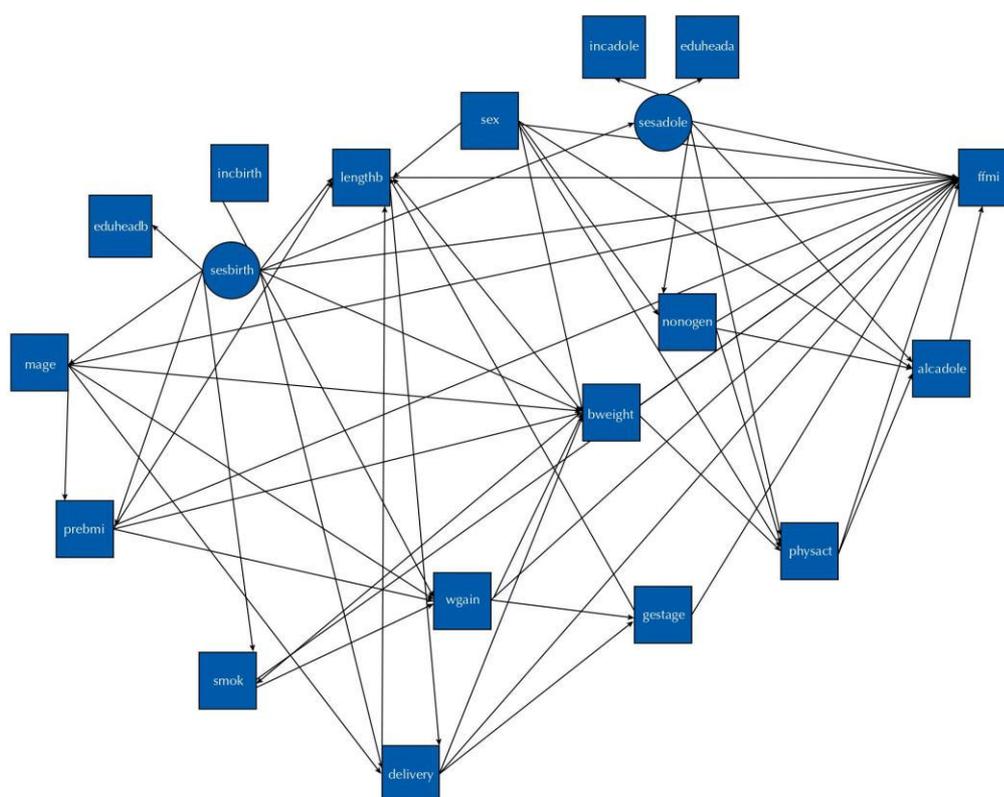
The study was conducted with 684 adolescents that were evaluated at birth and during adolescence. Exclusion criteria were twins, subjects who were not born in São Luís and subjects who had no FFM or height data, which were necessary for the construction of the outcome variable. Thus, the final sample consisted of 579 adolescents of both sexes (18/19 years).

Data from the third phase were collected by properly trained students and health graduates. A pilot study was carried out with simulation of all stages of the research, for checking and technical adjustments. Questionnaires used in the study were validated but no reproducibility analysis was carried out. Data were collected in sequentially organized stations including different questionnaires (with questions about socioeconomic, personal and family data, health, physical activity, leisure, sedentary behavior and life habits) and evaluation instruments such as BodPod and densitometry (DEXA).

The DEXA station (Dual Energy X-Ray Absorptiometry) was equipped with a Lunar Prodigy GE Healthcare® model for the measurement of body components and for the estimate of localized fat percent. This machine requires about 15 minutes for whole body scanning and 3 minutes for the examination of each bone density site. The participants were instructed to wear standard clothing, a swimming cap and to remove any accessories. They were previously weighed and measured and then positioned for the measurements of whole-body composition and of lumbar spine and femoral head bone mass. The instrument also provided the measurement of FM and FFM of each adolescent. Data collection and entry were performed using the Research Electronic Data Capture (RedCap).

In the theoretical model proposed, the variables of mother and newborn, as well as the variables of the adolescents, determine the FFM of the adolescent. The socioeconomic status at birth and during adolescence represents latent variables constructed from other variables observed. All the other variables were observed (Figure 1). The socioeconomic status (SES) construct for both birth and adolescence was derived from the variables schooling of the family head (at birth and adolescence – never studied, 1 to 4 years, 5 to 8 years, 9 to 11 years, and 12 or more years of study) and monthly family income (birth and adolescence – minimum wages (MW); the national minimum wage was R\$120.00 in 1997 and R\$ 880.00 in 2016: ≤ 1 ; 1.1 to 1.9; 2 to 2.9; 3 to 4.9; 5 to 9.9, and ≥ 10).

The main explanatory variables were birth weight and level of physical activity of the adolescent. Birth weight (kg) was recorded in a continuous manner in the model. The level of physical activity was determined using the 24-h Physical Activity recall survey elaborated



eduheadb: schooling of family head at birth; **incbirth:** monthly family income in minimum wages; **sesbirth:** socioeconomic status at birth; **mage:** maternal age; **prebmi:** pregestational BMI; **smok:** smoking during pregnancy; **wgain:** gestational weight gain; **delivery:** type of delivery; **sex:** sex of the newborn; **lengthb:** birth length; **bweight:** birth weight; **eduheada:** schooling of family head during adolescence; **incadole:** monthly family income in minimum wages during adolescence; **sesadole:** socioeconomic status of the adolescent; **nonogen:** “neither-nor” generation; **physact:** level of physical activity of the adolescent; **alcadole:** alcohol consumption by the adolescent; **fimi:** fat-free mass index of the adolescent.

Figure. Theoretical model of the associations of observed and latent variables with the fat-free mass of adolescents of the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brasil, 2016.

from an adaptation of the Self-Administered Physical Activity Checklist – SAPAC¹⁷. The physical activity index (AI) used was the sum of all activities carried out during the week [time of activity per day × MET (metabolic equivalent of the task) × number of days of activity per week]. This variable was categorized as: sedentary (AI = 0), low (1 ≤ AI < 600), moderate (600 ≤ AI < 3000), and high (AI ≥ 3000).

The maternal variables analyzed were maternal age (years, treated as a continuous numerical variable), pregestational BMI (kg/m², treated as a continuous numerical variable), smoking during pregnancy (answer to the question “Do you smoke?”, which may have been no or yes), gestational weight gain (kg, treated as a continuous numerical variable), type of delivery (vaginal or cesarean) and gestational age (weeks, treated as a continuous numerical variable).

The variables for the newborn were sex (male or female) and birth length (cm, treated as a continuous numerical variable). The following variables were also used for the adolescents: “neither-nor” generation (studies and/or works and does not study nor work), and alcohol consumption (measured with the Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) and categorized as low, risky, harmful or probable dependence)¹⁸.

The dependent variable was the quantity of FFM of the adolescents measured by DEXA and expressed as fat-free mass index (FFMI) (kg/m^2) and treated as a continuous numerical variable. This index is calculated by dividing adolescent FFM (kg) by height squared (m)¹⁹.

Structural equation modeling was used to investigate the effect of the explanatory variables and covariables on the FFM of the adolescent. This modeling has the advantage of dealing simultaneously with multiple dependence relations and is able to represent non-observed concepts (latent variables) in these relations by modeling the error of measurement in the estimation process²⁰.

According to the theory proposed here, birth SES, maternal age, pregestational BMI, smoking during pregnancy, gestational weight gain, type of delivery, gestational age, sex of the newborn, birth length, BW, SES of the adolescent, "neither-nor" generation, level of physical activity, and alcohol consumption by the adolescent had a direct effect on the FFM of the adolescent.

Data were analyzed statistically using the Mplus software version 7. The Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted estimator (WLSWV) was used for the continuous and categorical variables. The THETA parameterization was used to control differences in residual variances. The following fit indices were considered in order to determine if the model showed good fit: a) $p > 0.05$ for the chi-square test (χ^2)¹⁴; b) value < 0.05 and an upper limit of the 90% confidence interval of less than 0.08 for the root mean square error of approximation (RMSEA)¹⁵, and c) values of more than 0.95 for the Comparative Fit Index and the Tucker Lewis Index (CFI/TLI)¹⁵.

In the analysis of the standardized estimates for the construction of the latent variables, a factor loading of more than 0.5 with $p < 0.05$ indicated a correlation of moderately high magnitude between the variables observed and the construct¹⁴. In order to obtain suggestions of changes in the initial hypotheses we estimated modification indices using the *modindices* command, whereby the proposed modifications considered to be plausible from a theoretical viewpoint and with a value of the modification index higher than 10 could be incorporated, generating a new model¹⁵.

The total, direct and indirect effects of the latent and observed variables were evaluated in the final model. An effect was judged to be present when $p < 0.05$. The mean and standard deviation of the continuous variables was calculated in order to facilitate interpretation of the results. The result of the effect of the variable on the original metric was obtained by multiplying the value of the standardized coefficient of the total effect by the standard deviation of the variable ($SC \times SD$).

To verify possible selection bias, the variables family income at birth and sex of the newborn were compared between those followed up and those lost to follow up. No formal sample size estimate was performed as it is not easily available in most used statistical programs, but we used as a rule of thumb a minimum of 20 observations per each variable included in the model. A sample size of 579 allowed us to include a maximum of 29 variables in the structural equation model, and we have included 17 variables.

This study complied with the formal requirements contained in the national and international standards of regulatory research involving human subjects.

RESULTS

Of the 579 adolescents studied, 59.4% were males, 77% reported studying or working, and 37.1% were sedentary. Mean pregestational BMI was 21.1 ($SD = 2.8$) kg/m^2 and BW was 3.2 ($SD = 0.5$) kg. Mean adolescent FFMI was 16 ($SD = 2.4$) kg/m^2 . The remaining results are listed in Table 1.

Table 1. Socioeconomic, demographic, family and adolescent characteristics of the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brazil, 2016.

Variables	n	%
Sex of the newborn		
Male	344	59.4
Female	235	40.6
Head of family schooling at birth (years)		
Never studied	5	0.9
1 to 4	61	10.5
5 to 8	168	29.0
9 to 11	253	43.7
≥ 12	28	4.8
Unknown	64	11.1
Family income at birth (minimum wages)		
≤1	77	13.3
1.1 to 1.9	96	16.6
2 to 2.9	95	16.4
3 to 4.9	124	21.4
5 to 9.9	97	16.8
≥ 10	55	9.5
Unknown	35	6.0
Smoking during pregnancy		
No	549	94.8
Yes	30	5.2
Type of delivery		
Vaginal	355	61.3
Cesarean	224	38.7
Head of family schooling at adolescence (years)		
Never studied	11	1.9
1 to 4	139	24.0
5 to 8	288	49.7
9 to 11	19	3.3
≥ 12	60	10.4
Unknown	62	10.7
Family income at adolescence (minimum wages)		
≤ 1	114	19.7
1.1 to 1.9	128	22.1
2 to 2.9	118	20.4
3 to 4.9	87	15.0
5 to 9.9	52	9.0
≥ 10	20	3.4
Unknown	60	10.4
"Neither-nor generation"		
Studies or works	446	77.0
Does not study or work	133	23.0
Level of physical activity of the adolescent		
Sedentary	215	37.1
Low	81	14.0
Moderate	136	23.5
High	144	24.9
Unknown	3	0.5

Continue...

Table 1. Socioeconomic, demographic, family and adolescent characteristics of the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brazil, 2016. Continue.

Alcohol consumption by the adolescent		
Low	471	81.4
Risky	90	15.5
Harmful	10	1.7
Probable dependence	8	1.4
Total	579	100.0
	Mean	Standard deviation
Maternal age (years)	23.4	5.3
Pregestational BMI (kg/m ²)	21.1	2.8
Gestational weight gain (kg)	9.7	5.0
Gestational age (weeks)	38.9	2.4
Birth weight (kg)	3.2	0.5
Birth length (cm)	48.9	2.4
Fat-free mass index of the adolescent (kg/m ²)	16.0	2.4

Table 2. Fit indices of the model for the fat-free mass outcome of the adolescents in the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brazil, 2016.

Indices	Model ^a
χ^2 ^b	
Value	137.594
Degrees of freedom	78
p-value	< 0.001
RMSEA ^c	
Value	0.036
90% confidence interval	0.026–0.046
p-value	0.990
CFI ^d	0.963
TLI ^e	0.936

^a Initial and final model since there was no suggestion of plausible modification.

^b Chi-square test.

^c Root mean square error of approximation.

^d Comparative Fit Index.

^e Tucker Lewis Index.

The theoretical model showed good fit according to the RMSEA and CFI indicators, with no plausible suggestion of modification (Table 2). The latent variables SES at birth and at adolescence had all indicators showing factor loadings higher than 0.5 ($p < 0.001$) (Table 3).

The standardized coefficients of the direct effect of the indicator and latent variables on FFM of the adolescent are listed in Table 3. The total direct and indirect effects including their specific pathways are shown in Table 4.

Pregestational BMI had a positive total effect (Standardized Coefficient, SC = 0.152; $p < 0.001$) and direct effect (SC = 0.146; $p < 0.001$) on adolescent FFM. The increase of one standard deviation (SD) of pregestational BMI (2.8 kg/m²) resulted in an FFM increase of 0.36 kg/m² during adolescence (Table 4).

Newborn's sex had negative total (SC = -0.633; $p < 0.001$) and direct (SC = -0.523; $p < 0.001$) effects, revealing that being a female implied a smaller FFM during adolescence. Newborn's sex also had a negative indirect effect (SC = -0.110; $p < 0.001$) on FFM, mainly in terms of physical activity of the adolescent (SC = -0.085; $p < 0.001$). A negative association was found between newborn's sex and level of physical activity (SC = -0.442; $p < 0.001$) (Tables 3 and 4).

Table 3. Standardized coefficients, standard errors and p-values of the direct effects of the observed variables and constructs on fat-free mass of adolescents of the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brazil, 2016.

Pathways and estimates	Standardized coefficient	Standard error	p-value
Latent variables			
SES at birth			
Head of family schooling at birth	0.713	0.040	< 0.001
Family income at birth	0.682	0.038	< 0.001
SES of the adolescent			
Head of family schooling during adolescence	0.649	0.050	< 0.001
Family income during adolescence	0.526	0.046	< 0.001
Direct effects			
Fat-free mass of the adolescent			
SES at birth	0.194	0.060	0.578
Maternal age	-0.130	0.040	0.001
Pregestational BMI	0.146	0.036	< 0.001
Smoking during pregnancy	0.048	0.058	0.403
Gestational weight gain	0.041	0.042	0.338
Type of delivery	0.081	0.056	0.151
Gestational age	-0.025	0.036	0.478
Sex of the newborn	-0.523	0.030	< 0.001
Birth length	-0.043	0.051	0.399
Birth weight	0.121	0.051	0.019
SES of the adolescent	-0.282	0.350	0.421
“Neither-nor” generation	-0.077	0.045	0.084
Level of physical activity of the adolescent	0.191	0.044	< 0.001
Alcohol consumption by the adolescent	0.054	0.052	0.300
Maternal age			
SES at birth	0.278	0.044	< 0.001
Pregestational BMI			
SES at birth	-0.088	0.055	0.109
Maternal age	0.299	0.043	< 0.001
Smoking during pregnancy			
SES at birth	-0.115	0.086	0.185
Gestational weight gain			
SES at birth	0.227	0.060	< 0.001
Maternal age	0.092	0.052	0.074
Pregestational BMI	-0.083	0.051	0.104
Smoking during pregnancy	0.067	0.124	0.591
Type of delivery			
SES at birth	0.452	0.057	< 0.001
Maternal age	0.175	0.049	< 0.001
Gestational weight gain	0.106	0.059	0.071
Gestational age			
Maternal age	-0.001	0.047	0.983
Gestational weight gain	0.127	0.044	0.004
Type of delivery	-0.091	0.059	0.123
Birth length			
SES at birth	-0.039	0.064	0.544

Continue...

Table 3. Standardized coefficients, standard errors and p-values of the direct effects of the observed variables and constructs on fat-free mass of adolescents of the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brazil, 2016. Continuation.

Pregestational BMI	0.170	0.039	< 0.001
Gestational weight gain	0.117	0.043	0.007
Type of delivery	-0.098	0.068	0.146
Gestational age	0.374	0.028	< 0.001
Sex of the newborn	-0.037	0.043	0.386
Birth weight			
SES at birth	-0.030	0.047	0.521
Maternal age	0.091	0.039	0.020
Pregestational BMI	0.068	0.036	0.061
Smoking during pregnancy	-0.069	0.070	0.331
Gestational weight gain	0.090	0.034	0.008
Type of delivery	0.126	0.047	0.007
Gestational age	0.135	0.025	< 0.001
Sex of the newborn	0.014	0.030	0.644
Birth length	0.655	0.023	< 0.001
SES of the adolescent			
SES at birth	0.917	0.060	< 0.001
"Neither-nor" generation			
Sex of the newborn	0.158	0.055	0.004
SES of the adolescent	-0.073	0.070	0.303
Level of physical activity of the adolescent			
Sex of the newborn	-0.442	0.037	< 0.001
Birth weight	-0.072	0.046	0.122
SES of the adolescent	-0.057	0.053	0.283
"Neither-nor" generation	-0.114	0.058	0.048
Alcohol consumption by the adolescent			
Sex of the newborn	-0.038	0.067	0.570
SES of the adolescent	-0.001	0.072	0.994
"Neither-nor" generation	-0.103	0.082	0.207
Level of physical activity of the adolescent	0.293	0.070	< 0.001

SES: socioeconomic status; BMI: body mass index

Birth weight had a positive total (SC = 0.106; $p = 0.034$) and direct (SC = 0.121; $p = 0.019$) effect on FFM; for each 0.5 kg (1 SD) increase in BW there was a 0.25 kg/m² increase in FFMI during adolescence (Table 4).

The "neither-nor" generation variable had a negative total effect (SC = -0.106; $p = 0.015$) on FFM, although without significant direct or indirect effects. The rate of those neither studying nor working represented a reduction in FFM during adolescence (Table 4).

The level of physical activity of the adolescent had a positive total (SC = 0.207; $p < 0.001$) and direct (SC = 0.191; $p < 0.001$) effect, with a 0.5 kg/m² increase in FFM for each 1 SD increase in the level of physical activity (Table 4).

SES at birth and at adolescence had no total effect on adolescent FFM; similarly, the following variables also had no total effect: maternal age, smoking during pregnancy, gestational weight gain, type of delivery, BW, and alcohol consumption during adolescence (Table 4).

Losses to follow up were higher for the poor (78.5%) compared with the better off (73.4%, $p = 0.013$) and for females (79.8%) compared with males (73.4%, $p < 0.001$).

Table 4. Standardized coefficients, standard errors and p-values of the total, direct and indirect effects of the observed variables and constructs on fat-free mass of adolescents of the RPS cohort of São Luís, São Luís, Brazil, 2016.

Pathways and estimates	Standardized coefficient	Standard error	p
Total, direct and indirect effects			
SES at birth			
Total	-0.050	0.045	0.266
Maternal age			
Total	-0.053	0.036	0.139
Pregestational BMI			
Total	0.152	0.035	< 0.001
Direct	0.146	0.036	< 0.001
Indirect	0.006	0.009	0.481
Smoking during pregnancy			
Total	0.045	0.057	0.429
Gestational weight gain			
Total	0.063	0.041	0.125
Type of delivery			
Total	0.092	0.054	0.091
Gestational age			
Total	-0.001	0.032	0.972
Sex of the newborn			
Total	-0.633	0.024	< 0.001
Direct	-0.523	0.030	< 0.001
Indirect	-0.110	0.020	< 0.001
Indirect specific			
Via level of physical activity of the adolescent	-0.085	0.021	< 0.001
Birth length			
Total	0.026	0.038	0.495
Birth weight			
Total	0.106	0.050	0.034
Direct	0.121	0.051	0.019
Indirect	-0.015	0.010	0.147
SES of the adolescent			
Total	-0.286	0.350	0.413
"Neither-nor" generation			
Total	-0.106	0.044	0.015
Direct	-0.077	0.045	0.084
Indirect	-0.029	0.015	0.050
Indirect specific			
Via level of physical activity of the adolescent	-0.022	0.012	0.075
Level of physical activity of the adolescent			
Total	0.207	0.040	< 0.001
Direct	0.191	0.044	< 0.001
Indirect	0.016	0.015	0.295
Alcohol consumption by the adolescent			
Total	0.054	0.052	0.300

SES: socioeconomic status; BMI: body mass index.

DISCUSSION

In this study, higher values of pregestational BMI and BW and a higher level of physical activity resulted in increased FFM during adolescence. Being a female and not studying or working implied a smaller FFM during adolescence. Regarding the magnitude of the effects, the variables related to birth had a greater effect on adolescent FFM than the variables related to adolescence itself.

Pregestational BMI had a positive effect on FFM, a result also observed in a Brazilian cohort study in which a positive association was detected between pregestational maternal weight and FFMI, FM index and BMI of adolescents²¹. This finding might be explained by the fact that increases in maternal weight might be associated with proportional increases in FM and FFM of adolescents. A systematic review of 45 studies concluded that a high pregestational BMI increases the risk of high BW and later overweight/obesity in the offspring²². However, these studies used BMI as a method to assess nutritional status, so that it was not possible to evaluate in which body compartment an increase occurred¹¹.

A study conducted in Sweden assessed the body composition of 209 couples and their children by air displacement plethysmography and observed that the FFM of the parents was positively associated with the FFM of the newborn. The magnitude of the effect of parental FFM on newborn FFM was greater for mothers than for fathers, with the authors suggesting that the already known effect of maternal BMI on the BW of the infant was largely due to the effect of maternal FFM rather than FM²³. Strong positive correlations have already been observed between FFM at birth and at four and six years of life²⁴, showing that this compartment can be preserved along life.

Birth weight had a positive effect on adolescent FFM. The association between higher BW and future overweight/obesity is well known²⁵, although a large part of the studies used BMI as an indicator of obesity. BMI is correlated with both FM and FFM; thus, the positive lifelong associations already detected between BW and BMI may show the effect of BW on FFM and not on FM²⁶.

Singhal et al.²⁶ observed that a higher BW was associated with a greater FFM among children and adolescents regardless of sex, age, pubertal status, physical activity, and height. A study published by a consortium which provided cohort data from five low and middle-income countries, including Brazil, also showed that BW was more associated with adult FFM than with FM²⁷.

The greatest negative effect detected in the analysis was that of females on FFM. There are specific differences in body composition between sexes: women have a relatively larger FM and men a larger FFM²⁸. These differences are minimal during childhood but become more apparent during adolescence. At the end of this phase and during adulthood, men have on average 1.5 times more FFM than women⁸.

The sex of the newborn also showed an indirect effect, being negative via physical activity level. Females were associated with a lower level of physical activity resulting in a smaller FFM during adolescence. A systematic review of 69 published studies show that, in Brazil, the highest prevalence of physical inactivity among adolescents was detected in females, with the magnitude of the difference between sexes ranging from 1% to 29.1%²⁹. This discrepancy may involve self-efficacy, social support and motivation as factors differently impacting physical activity among women and men³⁰.

A higher level of physical activity resulted in higher FFM during adolescence. A prospective cohort was formed in Canada to investigate the independent effects of physical activity on FFM, considering the confounding effects of growth and biological maturation. The authors observed that habitual physical activity had an independent influence on the increase in FFM assessed by DEXA during adolescence in both sexes. In addition,

they observed that an equal increase in physical activity resulted in a 50% greater FFM accumulation for men than for women⁸.

Not studying or working was associated with a smaller FFM during adolescence. The total effect was negative but there was no statistically significant direct or indirect effect, suggesting the sum of effects generated the total effect. Females were positively associated with not studying or working, and adolescents included in this variable showed lower physical activity levels, a fact that may explain the negative effect of belonging to this group on FFM. There is evidence that spending a period of time not in employment, education or training (NEET) may have a harmful effect on the physical and mental health of young people, with this effect being stronger at younger ages or lasting longer during life³¹.

A limitation of our study was the subjects lost to follow-up, especially during the third phase, due to the difficulty in locating the adolescents despite all the search strategies used. Losses to follow-up were higher among females and the poorest adolescents, which may have contributed to underestimating associations in which those strata had higher prevalence. With a larger sample, it may be possible to detect other effects of important determinants.

A strong point is the cohort type of the study, with its advantages regarding reverse causality and the possibility of follow-up of the same population. In addition, equipment considered to be the gold standard and quite accurate for the measurement of each body compartment was used for the evaluation of the body composition of the adolescents. Another relevant point is the statistical method used to analyze the effects of the determinants of FFM during adolescence, i.e., structural equation modeling. This method provides more comprehensive results by estimating various separate and interdependent multiple regression equations, allowing the estimate of total, direct and indirect effects between variables.

The main findings of this study show that the strongest determinant factors for FFM in adolescence are sex, level of physical activity of the adolescent, pregestational BMI, birth weight, and not studying nor working. Females have a greater effect on FFM than all other factors. These findings contribute to the advancement of knowledge in the area, mainly by using a reliable statistical method in a prospective cohort and support the importance of prenatal care of good quality and of a later encouragement of the practice of physical activity, especially among women since this group has a biological tendency to a smaller FFM in later phases of life.

REFERENCES

1. Moreira MEL, Goldani MZ. A criança é o pai do homem: novos desafios para a área de saúde da criança. *Cienc Saude Coletiva*. 2010;15(2):321-7. <https://doi.org/10.1590/S141381232010000200002>
2. Kuh D, Ben-Shlomo Y, editors. *A life course approach chronic disease epidemiology*. 2. ed. New York: Oxford University Press; 2004.
3. Orlandi SP, Schneider BC, Gonzalez MC, González-Chica DA, Assunção MCF. Determinantes nutricionais precoces da massa livre de gordura no início da vida adulta: revisão sistemática da literatura. *Cad Saude Publica*. 2013;29(4):639-53. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000400003>
4. Hitzl AP, Jörres RA, Heinemann F, Pfeifer M, Budweiser S. Nutritional status in patients with chronic respiratory failure receiving home mechanical ventilation: impact on survival. *Clin Nutr*. 2010;29(1):65-71. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.08.002>
5. Kimyagarov S, Klid R, Fleissig Y, Kopel B, Arad M, Adunsky A. Skeletal muscle mass abnormalities are associated with survival rates of institutionalized elderly nursing home residents. *J Nutr Health Aging*. 2012;16(5):432-6. <https://doi.org/10.1007/s12603-012-0005-4>
6. Soeters PB, Sobotka L. The pathophysiology underlying the obesity paradox. *Nutrition*. 2012;28(6):613-5. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.10.010>

7. Santanasto AJ, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Miljkovic I, Satterfield S, Schwartz AV, et al. Body composition remodeling and mortality: The Health Aging and Body Composition Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016;72(4):513-9. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw163>
8. Baxter-Jones ADG, Eisenmann JC, Mirwald RL, Faulkner RA, Bailey DA. The influence of physical activity on lean mass accrual during adolescence: a longitudinal analysis. *J Appl Physiol* (1985). 2008;105(2):734-41. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00869.2007>
9. Cheng S, Völgyi E, Tyllavsky FA, Lyytikäinen A, Törmäkangas T, Xu L, et al. Trait-specific tracking and determinants of body composition: a 7-year follow-up study of pubertal growth in girls. *BMC Med*. 2009;7:5. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-7-5>
10. Monyeki MA, Koppes LLJ, Monyeki KD, Kemper HCG, Twisk JWR. Longitudinal relationships between nutritional status, body composition, and physical fitness in rural children of South Africa: The Ellisras longitudinal study. *Am J Hum Biol*. 2007;19(4):551-8. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20616>
11. Bann D, Wills A, Cooper R, Hardy R, Aihie Sayer A, Adams J, et al. Birth weight and growth from infancy to late adolescence in relation to fat and lean mass in early old age: findings from the MRC National Survey of Health and Development. *Int J Obes (Lond)*. 2014;38(1):69-75. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.115>
12. Ylihärsilä H, Kajantie E, Osmond C, Forsén T, Barker DJ, Eriksson JG. Body mass index during childhood and adult body composition in men and women aged 56-70 y. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(6):1769-75. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1769>
13. Santos S, Severo M, Gaillard R, Santos AC, Barros H, Oliveira A. The role of prenatal exposures on body fat patterns at 7 years: intrauterine programming or birthweight effects? *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2016;26(11):1004-10. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2016.06.010>
14. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. 4. ed. New York: The Guilford Press; 2015.
15. Wang J, Wang X. Structural equation modeling: applications using Mplus. New York: John Wiley & Sons; 2012. (Wiley Series in Probability and Statistics).
16. Silva AAM, Coimbra LC, Silva RA, Alves MTSSB, Lamy Filho F, Lamy ZC, et al. Perinatal health and mother-child health care in the municipality of São Luís, Maranhão State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2001;17(6):1412-23. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2001000600012>
17. Sallis JF, Strikmiller PK, Harsha DW, Feldman HA, Ehlinger S, Stone EJ, et al. Validation of interviewer-and self-administered physical activity checklists for fifth grade students. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28(7):840-51. <https://doi.org/10.1097/00005768-199607000-00011>
18. Moretti-Pires RO, Corradi-Webster CM. Adaptação e validação do Alcohol Use Disorder Identification Test (AUDIT) para população ribeirinha do interior da Amazônia, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2011;27(3):497-509. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011000300010>
19. VanItallie TB, Yang MU, Heymsfield SB, Funk RC, Boileau RA. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1990;52(6):953-9. <https://doi.org/10.1093/ajcn/52.6.953>
20. Hair JF Jr, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Tatham RL. Análise multivariada de dados. Porto Alegre, RS: Bookman Editora; 2009.
21. Gigante DP, Victora CG, Horta BL, Lima RC. Undernutrition in early life and body composition of adolescent males from a birth cohort study. *Br J Nutr*. 2007;97(5):949-54. <https://doi.org/10.1017/S0007114507433025>
22. Yu Z, Han S, Zhu J, Sun X, Ji C, Guo X. Pre-pregnancy body mass index in relation to infant birth weight and offspring overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(4):e61627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061627>
23. Henriksson P, Löf M, Forsum E. Parental fat-free mass is related to the fat-free mass of infants and maternal fat mass is related to the fat mass of infant girls. *Acta Paediatr*. 2015;104(5):491-7. <https://doi.org/10.1111/apa.12939>
24. Crozier SR, Inskip HM, Godfrey KM, Cooper C, Harvey NC, Cole ZA, et al. Weight gain in pregnancy and childhood body composition: findings from the Southampton Women's Survey. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(6):1745-51. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.29128>
25. Dietz WH. Critical periods in childhood for the development of obesity. *Am J Clin Nutr*. 1994;59(5):955-9. <https://doi.org/10.1093/ajcn/59.5.955>

26. Singhal A, Wells J, Cole TJ, Fewtrell M, Lucas A. Programming of lean body mass: a link between birth weight, obesity, and cardiovascular disease? *Am J Clin Nutr.* 2003;77(3):726-30. <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.3.726>
27. Kuzawa CW, Hallal PC, Adair L, Bhargava SK, Fall CHD, Lee N, et al. Birth weight, postnatal weight gain and adult body composition in five low and middle income countries. *Am J Hum Biol.* 2012;24(1):5-13. <https://doi.org/10.1002/ajhb.21227>
28. Schorr M, Dichtel LE, Gerweck AV, Valera RD, Torriani M, Miller KK, et al. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. *Biol Sex Differ.*2018;9(1):28. <https://doi.org/10.1186/s13293-018-0189-3>
29. Barbosa Filho VC, Campos W, Lopes AS. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilian adolescents: a systematic review. *Cienc Saude Coletiva.* 2014;19(1):173-94. <https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.0446>
30. Edwards ES, Sackett SC. Psychosocial variables related to why women are less active than men and related health implications. *Clin Med Insights Womens Health.* 2016;9 Suppl 1:47-56. <https://doi.org/10.4137/CMWH.S34668>
31. Public Health England; Institute of Health Equity. Local action on health inequalities: reducing the number of young people not in employment, education or training (NEET). London (UK): PHE, IHE;2014. (Healthy Equity Evidence Review, 3).

Funding: *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* (CNPq – Grant 523474/96-2 and grant 400943/2013-1). This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes - Finance Code 001).

Authors' Contribution: Conception and planning of the work: RJCPL, RFLB. Analysis and interpretation of data: RJCPL, RFLB, CCRR, VMFS, PMLN, HB, AAMS. Writing and review of the work: RJCPL, RFLB, CCRR, VMFS, PMLN, HB, AAMS. Approval of the final version: RJCPL, RFLB, CCRR, VMFS, PMLN, HB, AAMS. Public responsibility for the work: RJCPL, RFLB, CCRR, VMFS, PMLN, HB, AAMS.

Conflict of Interest: The authors declare no conflict of interest.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO ABREVIADO DO ADOLESCENTE

Confidential

Coorte RPS
Page 1 of 31

Questionario Geral 1

Chave do participante

Entrevistador:

-
- Amy Iulry Lopes Cruz
 - Ana Caroline Abreu Araujo
 - Aline Oliveira Diniz
 - Lidia Maria Castro Rollm
 - Liliane dos Santos Rodrigues
 - Camila Dominici
 - Camila Rollm
 - Edivaldo Pinheiro
 - Thanielle Pereira
 - Ana Caroline Mendes Ramos
 - Leticia Michelly Mugnaini
 - Rafael Ferreira Nunes
 - Emanuel Catarino Serra
 - Bianca Victoria de Fátima
 - Lucélia de Jesus Pinheiro
 - Jacileia Silva dos Santos
 - Monica Araujo Batalha
 - Rafael Oliveira da Costa Pinto
 - Alenice Balata
 - Eulina Trindade Costa
 - Livia Lima Costa
 - Elisa Miranda Costa
 - Ana Carolina Ribeiro
 - Polyana Oliveira Marinho
 - Livia dos Santos Rodrigues
 - Elizama Conceição Rocha
 - Carlos Cássio Carneiro Silva

Início:

Você é [nome_crianca]?

-
- Sim
 - Não

Início questionário geral 1

BLOCO B - ESTUDOS

VAMOS COMEÇAR ESTA ENTREVISTA FALANDO SOBRE SEUS ESTUDOS.

D001. Você está estudando atualmente?

- Sim
- Não

D002a. Em que ano você está?

-
- EJA/FEJA
 - Pré-Vestibular

D002b. Grau (marcar):

- fundamental
- médio
- curso técnico ensino médio ou médio integrado
- curso técnico ou profissionalizante
- faculdade
- especialização/residência
- mestrado
- doutorado
- curso pré-vestibular
- EJA/PEJA (atual supletivo)

D003. Até que ano você completou antes de parar de estudar

(Ano)

D003b. Grau (marcar):

- fundamental
- médio
- curso técnico ensino médio ou médio integrado
- faculdade
- especialização/residência
- mestrado
- doutorado
- Não se aplica - nunca estudou

BLOCO C - TRABALHO

AGORA VAMOS FALAR SOBRE O SEU TRABALHO.
VAMOS CONSIDERAR COMO TRABALHO QUALQUER ATIVIDADE QUE VOCÊ REALIZA GANHANDO ALGUM DINHEIRO OU OUTRA COISA EM TROCA PELO SEU TRABALHO

D006. Você já trabalhou alguma vez na vida?

- Sim
- Não

D007. Com que idade você começou a trabalhar?

(anos)

D011. Você está trabalhando atualmente?

- Sim
- Não

SL001. Qual a sua ocupação (o que faz atualmente no trabalho)?

-
- Não se aplica (não trabalha fora de casa)
 - Não sabe

D012. Você é empregado(a), patrão(patroa) ou você trabalha por conta própria?

- Empregado(a)
- Empregador(a)
- Conta própria/autônomo
- Estudo/Estágio remunerado
- Estudo/Estágio não remunerado

D013. Você está trabalhando com carteira assinada ou sem carteira?

- Com carteira
- Sem carteira

Confidential

Page 20 of 31

- L022e-1. Total ou Parcial? Total
 Parcial
 Não sabe
- L022f. Procedimento ambulatorial Sim Não Não sabe
- L022f-1. Total ou Parcial? Total
 Parcial
 Não sabe
- L022g. Outro procedimento/necessidade? Sim Não Não sabe
- L022g-1 Qual? _____
- L022g-1. Total ou Parcial? Total
 Parcial
 Não sabe
- L023. Quem paga o plano de saúde médico que você (mais) usa?
- O/A entrevistado/a
 Familiar
 Outro não familiar
 Empresa (onde trabalha)

SONO

Pense no modo de vida que você tem levado recentemente. Eu vou ler algumas coisas e mesmo que você não tenha feito essas coisas por agora, tente imaginar como elas afetariam você. Escolha a opção mais apropriada para responder cada questão. Mostrar cartão de respostas

Qual a possibilidade de você cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações:

- D134. Sentado e lendo? (ler opções) nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar
- D135. Assistindo TV? (ler opções) nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar
- D136. Sentado, quieto, em um lugar público (por exemplo, em um cinema, reunião ou palestra)? (ler opções) nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar
- D137. Andando de carro por uma hora sem parar, como passageiro? (ler opções) nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar

Relembrando, qual a possibilidade de você cochilar ou dormir, e não apenas se sentir cansado, nas seguintes situações:

- D138. Ao deitar-se a tarde para descansar, quando possível? (ler opções) nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar
- D139. Sentado conversando com alguém? (ler opções) nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar

11/10/2016 15:25

www.projectredcap.org



D140. Sentado quieto após o almoço sem bebida de álcool? (ler opções)

- nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar

D141. Em um carro parado no trânsito por alguns minutos? (ler opções)

- nunca cochilaria
 pequena possibilidade de cochilar
 possibilidade média de cochilar
 grande possibilidade de cochilar

AS QUESTÕES ABAIXO SE RELACIONAM AOS SEUS HÁBITOS USUAIS DE SONO DURANTE O MÊS PASSADO SOMENTE. SUAS RESPOSTAS DEVEM SER DA FORMA MAIS PRECISA POSSÍVEL INDICANDO A MAIORIA DOS DIAS E NOITES DO MÊS PASSADO.

D142. Durante o mês passado, que horas você geralmente foi se deitar? _____

D143. Durante o mês passado, quanto tempo, em minutos, geralmente você levou para pegar no sono em cada noite? _____

D144. Durante o mês passado, que horas você geralmente se levantou de manhã? _____

D145. Durante o mês passado, quantas horas de sono você teve à noite? (Este número pode ser diferente do número de horas que você passa na cama.) _____

(0-23 horas)

DURANTE O MÊS PASSADO, QUANTAS VEZES VOCÊ TEVE DIFICULDADE PARA DORMIR POR QUE VOCÊ... (ler perguntas): Mostrar artão de respostas

D146. Não conseguiu pegar no sono nos primeiros trinta minutos? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D147. Acordou no meio da noite, de madrugada ou muito cedo pela manhã? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D148. Precisou ir ao banheiro no meio da noite? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

LEBRANDO QUE ESTAMOS FALANDO SOBRE O MÊS PASSADO, QUANTAS VEZES VOCÊ TEVE DIFICULDADE PARA DORMIR POR QUE... (seguir lendo)

D149. Não conseguiu respirar bem, de forma confortável? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

Confidential

Page 22 of 31

D150. Tossiu ou roncou forte/alto?(ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D151. Sentiu muito frio?(ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

LEMBRANDO QUE ESTAMOS FALANDO SOBRE O MÊS PASSADO, QUANTAS VEZES VOCÊ TEVE DIFICULDADE PARA DORMIR POR QUE... (seguir lendo)

D152. Sentiu muito calor? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D153. Teve sonhos ruins ou pesadelos? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D154. Teve dor? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D154a. Algum outro motivo para ter dificuldade de dormir?

- Sim
 Não

D154b. Qual motivo? _____

D154c. Quantas vezes no mês passado você teve problemas para dormir por esse motivo?

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D155. Pensando no mês passado, como você classificaria a qualidade de seu sono de maneira geral? (ler opções)

- Muito boa
 Boa
 Ruim
 Muito ruim

D156. Durante o mês passado, quantas vezes você tomou remédios, com ou sem receita médica, para ajudá-lo(a) a dormir? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

11/10/2016 15:25

www.projectredcap.org



Confidential

Page 23 of 31

D157. Durante o mês passado, quantas vezes você teve dificuldade para ficar acordado(a) enquanto dirigia, se alimentava ou estava em alguma atividade social? (ler opções)

- Nenhuma durante o mês passado
 Menos que uma vez por semana
 Uma ou duas vezes por semana
 Três ou mais vezes por semana

D158. Durante o mês passado, qual o grau de dificuldade que você teve para se manter bem disposto(a) e realizar suas tarefas? (ler opções)

- Nenhuma dificuldade
 Pouca dificuldade
 Dificuldade moderada
 Muita dificuldade

D159. Já lhe disseram que, quando você dorme, várias vezes deixa de respirar por alguns momentos?

- Sim
 Não

REMÉDIOS

D160. Alguma vez na vida, você tomou algum remédio com corticoide ou cortisona?

- Sim
 Não
 Não sabe

D161. Por quanto tempo você usa ou usou este(s) remédio(s)?

Anos: (valores limitados até 18 anos - idade coorte) _____

Meses: (valores limitados até 11 meses) _____

Dias: (valores limitados até 29 dias) _____

D162. Nos últimos três meses, você tomou algum remédio, com corticoide ou cortisona?

- Sim
 Não
 Não se aplica
 Não sei

D162a. Por quanto tempo você tomou ou toma este(s) remédio(s)?

Meses: (valores limitados até 11 meses) _____

Dias: (valores limitados até 29 dias) _____

D163. Nos últimos 15 dias você usou algum remédio, que não tenha sido remédio para dormir?

- Sim
 Não
 Não sabe

D163-1. Quantos remédios ? _____

D163a. Qual(is) nome(s) do(s) remédio(s)?

D163-1a _____

D163-2a _____

11/10/2016 15:25

www.projectredcap.org



Confidential

Coorte RPS
Page 1 of 20**Questionario Geral 2**

Chave do participante _____

Entrevistador:

- Amy Julry Lopes Cruz
- Ana Caroline Abreu Araujo
- Aline Oliveira Diniz
- Lidia Maria Castro Rolim
- Liliane dos Santos Rodrigues
- Camila Domínic
- Camila Rolim
- Edivaldo Pinheiro
- Thanielle Pereira
- Ana Caroline Mendes Ramos
- Leticia Michelly Magnani
- Rafael Ferreira Nunes
- Emanuel Catarino Serra
- Blanca Victoria de Fátima
- Lucélia de Jesus Pinheiro
- Jaqueline Silva dos Santos
- Monica Araujo Batalha
- Rafael Oliveira da Costa Pinto
- Alenice Balata
- Eulina Trindade Costa
- Livia Lima Costa
- Elisa Miranda Costa
- Ana Carolina Ribeiro
- Pollyana Oliveira Marinho
- Livia dos Santos Rodrigues
- Elizama Concelção Rocha
- Carlos Cássio Carneiro Silva

Início: _____

Você é [nome_criança]?

- Sim
- Não

Início questionário geral 2**BLOCO G - ATIVIDADE FÍSICA**

As perguntas L142 e L143 não devem ser feitas ao entrevistado/a. Apenas observe e anote.

L142. O/a jovem tem alguma limitação/deficiência física?(observe e anote):

- Não
- Sim

L143. Qual a limitação/deficiência física do jovem? (observe e responda):

- cadeirante tetraplégico
- cadeirante parapléxico ou amputação dos dois membros inferiores
- amputação/atrofia de pelo menos um membro superior
- amputação de um membro inferior
- deficiência visual

AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE ATIVIDADES FÍSICAS. PARA RESPONDER ESSAS PERGUNTAS VOCÊ DEVE SABER QUE:

ATIVIDADES FÍSICAS FORTES OU VIGOROSAS SÃO AS QUE PRECISAM DE UM GRANDE ESFORÇO FÍSICO E QUE FAZEM RESPIRAR MUITO MAIS FORTE QUE O NORMAL.

ATIVIDADES FÍSICAS MODERADAS SÃO AQUELAS QUE EXIGEM ALGUM ESFORÇO FÍSICO E QUE FAZEM RESPIRAR UM POUCO MAIS FORTE QUE O NORMAL.

11/10/2016 15:19

www.projectredcap.org



Confidential

Page 2 of 20

EM TODAS AS PERGUNTAS SOBRE ATIVIDADE FÍSICA, RESPONDA SOMENTE SOBRE AQUELAS QUE DURARAM PELO MENOS 10 MINUTOS SEGUIDOS

SL011. Em quantos dias da semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? (0 = Nenhum)

(Dias por semana)

SL011a. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia?

D191. Em quantos dias da última semana você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração (POR FAVOR NÃO INCLUIA CAMINHADA) (0 = Nenhum)

(Dias por semana)

D191a. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

D190. Em quantos dias da última semana você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração. (0 = Nenhum)

(Dias por semana)

D190a. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

ESTAS ÚLTIMAS QUESTÕES SÃO SOBRE O TEMPO QUE VOCÊ PERMANECE SENTADO TODO DIA, NO TRABALHO, NA ESCOLA OU FACULDADE, EM CASA E DURANTE SEU TEMPO LIVRE. ISTO INCLUI O TEMPO SENTADO ESTUDANDO, SENTADO ENQUANTO DESCANSA, FAZENDO LIÇÃO DE CASA, VISITANDO UM AMIGO, LENDO, SENTADO OU DEITADO ASSISTINDO TV. NÃO INCLUIA O TEMPO GASTO SENTADO DURANTE O TRANSPORTE EM ÔNIBUS OU CARRO.

SL012. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana?

SL012a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de final de semana?

AGORA VAMOS FAZER OUTRAS PERGUNTAS SOBRE AS MODALIDADES DE ATIVIDADE FÍSICA...

QUANTOS DIAS POR SEMANA E QUANTO TEMPO POR DIA, EM MÉDIA, VOCÊ PRATICOU NA SEMANA PASSADA CADA UMA DAS ATIVIDADES ABAIXO? CASO TENHA PRATICADO ALGUMA ATIVIDADE FÍSICA QUE NÃO ESTEJA LISTADA ABAIXO, ESCREVA O(S) NOME(S) DA(S) ATIVIDADE(S) NO ESPAÇO RESERVADO NO FINAL DA LISTA (LINHAS EM BRANCO).

D194. Musculação

Sim

Não

Não sei

D194. Dias da semana

11/10/2016 15:19

www.projectredcap.org



CORPO

Figura 5

Figura 5

D216. Qual destas figuras você identifica mais com o seu corpo? (Mostrar Figura 5)

 Não sabe

D217. Qual destas figuras se parece com o que você gostaria que fosse o seu corpo? (Mostrar figura 5)

 Não sabe

D218. Qual destas figuras você identifica como o corpo mais saudável? (Mostrar figura 5)

 Não sabe

BLOCO H - LAZER, TEMPO DE TELA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO

AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE O TEMPO QUE VOCÊ FAZ ALGUMAS COISAS CONSIDERANDO DE SEGUNDA A SEXTA-FEIRA

D219a. Desde , você foi em algum culto, missa ou igreja?

- Sim
 Não

D220. Desde , você se encontrou com amigos para conversar, jogar ou fazer outras atividades de lazer?

- Sim
 Não

L144. Pensando na maneira como você conversa com seus amigos quando eles não estão por perto. Qual o principal meio de comunicação que você usa... (ler opções)

- Chamada de telefone fixo
 Chamada de telefone celular
 SMS/torpedo
 Whatsapp
 Facebook
 E-mail
 Não se aplica

L145. Pensando na maneira como você conversa com seus familiares quando eles não estão por perto. Qual o principal meio de comunicação que você usa... (ler opções)

- Chamada de telefone fixo
 Chamada de telefone celular
 SMS/torpedo
 Whatsapp
 Facebook
 E-mail
 Não se aplica

L147. Dos aplicativos para celular ou tablet que vou ler, quais são aqueles que você usa mais... (Ler opções/Múltipla escolha)?

- WhatsApp
- Facebook
- Instagram
- Twitter
- Viber
- YouTube
- Snapchat
- Gmail/e-mail
- Tinder
- Outro
- Não usa aplicativos

L147a. Qual? _____

L148. Você usa redes sociais como Facebook, Twitter ou Instagram?

- Sim
- Não

L149. Quais são as redes sociais que você usa... (ler opções)/Múltipla escolha

- Facebook
- Twitter
- Instagram
- Google Plus
- LinkedIn
- Badoo
- Tinder
- WhatsApp
- Snapchat
- Outra

L149a. Qual? _____

L150-1. Quantos dias por semana você acessa o Facebook? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-2. Quantos dias por semana você acessa o Twitter? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-3. Quantos dias por semana você acessa o Instagram? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-4. Quantos dias por semana você acessa o Google Plus? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-5. Quantos dias por semana você acessa o LinkedIn? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-6. Quantos dias por semana você acessa o Badoo? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-7. Quantos dias por semana você acessa o Tinder? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-8. Quantos dias por semana você acessa o WhatsApp? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

11/10/2016 15:19

Confidential

Page 10 of 20

L150-9. Quantos dias por semana você acessa o Snapchat? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L150-10. Quantos dias por semana você acessa o [geral |149a]? [LIMITADO DE 0 A 7] [SE MENOS DE 1 DIA = 0; Não sabe = 9] _____

L151. Na maioria das vezes, você acessa as redes sociais no... (ler opções)

- Computador
 Celular
 Tablet

AGORA CONSIDERANDO DE SEGUNDA A SEXTA FEIRA

D221. Você assiste televisão quase todos os dias?

- Sim
 Não

D221a. Quanto tempo você assiste televisão em um dia de semana sem ser sábado e domingo? _____

- Não assisto televisão de segunda a sexta
 Não sabe

D222. Você joga videogame no seu tempo livre?

- Sim
 Não

D222a. Quanto tempo você joga videogame em um dia de semana sem ser sábado e domingo? _____

- Não jogo videogame de segunda a sexta
 Não sabe

D223. Você usa o celular para acessar a internet ou jogar no seu tempo livre?

- Sim
 Não

D223a. Quanto tempo você usa o celular para internet ou jogar por pelo menos 10 minutos seguidos em um dia de semana sem ser sábado e domingo? _____

- Não uso o celular para internet ou jogar de segunda a sexta
 Não sabe

D224. Você usa tablet para acessar a internet ou jogar no seu tempo livre?

- Sim
 Não

D224a. Quanto tempo você usa o tablet para acessar a internet ou jogar em um dia de semana sem ser sábado e domingo? _____

- Não uso o celular para internet ou jogar de segunda a sexta
 Não sabe

D225. Você usa computador em casa?

- Sim
 Não

D225a. Quanto tempo você fica no computador em um dia de semana sem ser sábado e domingo?

- Não uso o computador de segunda a sexta
 Não sabe

D226. Você anda de carro, ônibus ou moto quase todos os dias?

- Sim
 Não

D226a. Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia você fica sentado no carro, ônibus ou moto?

D227. Você trabalha fora de casa?

- Sim
 Não

D227a. Em um dia de semana normal, quanto tempo por dia você fica sentado no seu trabalho?

- Não sabe

D228. Quanto tempo por dia você fica sentado em sala de aula?

BLOCO I - EVENTOS ESTRESSORES

AGORA VOU PERGUNTAR SOBRE ALGUMAS COISAS QUE PODEM TER ACONTECIDO CONTIGO OU COM A SUA FAMÍLIA.

L037. Alguma vez sentiste medo ou insegurança no teu bairro?

- Sim
 Não

L038. Alguma vez na vida, você foi assaltado?

- Sim
 Não

L038a. Quantas vezes?

L038b. Neste assalto (ou em algum destes assaltos), a pessoa usava arma?

- Sim
 Não

L039. Desde do ano passado, você foi assaltado?

- Sim
 Não

L039a. Quantas vezes?

- Não sabe

BLOCO J - FUMO

AGORA VAMOS CONVERSAR SOBRE CIGARROS (FUMO)

D229. Você já teve o costume de fumar cigarro pelo menos uma vez por semana?

- Sim
 Não

D229a. Com que idade você começou a fumar cigarro? _____

- Não sabe

D230. Você ainda fuma cigarro?

- Sim
 Não

D230a. Quantos dias você fumou cigarro na última semana?

- Nenhum
 Um
 Dois
 Três
 Quatro
 Cinco
 Seis
 Sete
 Não sabe

D231. Você usou algum remédio, adesivo, chiclete de nicotina ou alguma outra coisa para ajudar a parar de fumar?

- Sim
 Não

SL015. Quantos cigarros fuma por dia? _____

D232. Com que idade você parou de fumar? _____

- Não sabe

D232a. Em média, quantos cigarros você fumava por dia?

Cigarros/dia: _____

- Não sabe
 Não se aplica

Cigarros/semana: _____

- Não sabe
 Não se aplica

L062. Desde do ano passado, você se sentiu discriminado/a em algum local ou por alguma pessoa por...

L062a. Sua cor ou raça?

- Sim
 Não
 Não sabe

Confidential

Page 16 of 20

L062fl. Como isto o afetou... (ler opções)

- Muito
 Mais ou menos
 Pouco
 Não afetou

BLOCO K - BEBIDAS ENERGÉTICAS

D256. Você costuma tomar bebidas energéticas?

- Sim
 Não

D256a. Você toma a bebida energética...? (ler opções)

- com álcool
 sem álcool
 ou ambos

D256b. Quantas vezes por mês você toma bebida energética junto com álcool?

D256c. Quantas vezes por mês você toma bebida energética pura, sem álcool?

(digitar número de vezes)

BLOCO L - SAÚDE MENTAL

(SRQ-20)

AGORA VAMOS FALAR SOBRE COMO VOCÊ SE SENTIU NO ÚLTIMO MÊS. RESPONDA SIM OU NÃO ÀS PERGUNTAS. ALGUMAS DELAS PODEM PARACER REPETIDAS, MAS SÃO PRÓPRIAS DO QUESTIONÁRIO.

No último mês:

D257. Você teve dores de cabeça frequentes?

- Sim
 Não

D258. Você teve falta de apetite?

- Sim
 Não

D259. Você dormiu mal?

- Sim
 Não

D260. Você se assustou com facilidade?

- Sim
 Não

D262. Você se sentiu nervosa/o, tensa/o ou preocupada/o?

- Sim
 Não

11/10/2016 15:19

www.projectredcap.org



Confidential

Coorte RPS
Page 1 of 9**Confidencial**

Chave do participante _____

INÍCIO ENTREVISTA: _____

Você é [nome_crianca]?

- Sim
 Não

Entrevistador:

- Amy Iury Lopes Cruz
 Ana Caroline Abreu Araujo
 Aline Oliveira Diniz
 Lidia Maria Castro Rolim
 Lillane dos Santos Rodrigues
 Camila Dominici
 Camila Rolim
 Edivaldo Pinheiro
 Thanielle Pereira
 Ana Caroline Mendes Ramos
 Letícia Michelly Mugnaini
 Rafael Ferreira Nunes
 Emanuel Catarino Serra
 Bianca Victoria de Fátima
 Lucélia de Jesus Pinheiro
 Jaciele Silva dos Santos
 Monica Araujo Batalha
 Rafael Oliveira da Costa Pinto
 Alenice Balata
 Eulina Trindade Costa
 Livia Lima Costa
 Elisa Miranda Costa
 Ana Carolina Ribeiro
 Pollyana Oliveira Marinho
 Livia dos Santos Rodrigues
 Elizama Conceição Rocha
 Carlos Cássio Carneiro Silva

Este questionário é secreto. Seu nome não aparecerá nele.**Se você tiver alguma dúvida, chame a entrevistadora. Ela irá lhe ajudar sem olhar as suas respostas.****Leia as perguntas com atenção e marque a resposta que você achar melhor.****Não há resposta certa ou errada, queremos a sua opinião.****As primeiras perguntas são sobre BEBIDAS DE ÁLCOOL**

DM001. Nos últimos 12 meses você tomou bebida de álcool?

- Sim
 Não

DM002. Com que idade você tomou bebida de álcool pela primeira vez? _____

DM005. Seus amigos ou alguém da sua turma usa alguma dessas coisas?

Maconha

- Sim
 Não
 Não sabe

Comprimidos para 'dormir ou ficar calmo'

- Sim
 Não
 Não sabe

11/10/2016 15:18

www.projectredcap.org



Confidential

Page 2 of 9

- Cocaína cheirada
 Sim
 Não
 Não sabe
- Heroína
 Sim
 Não
 Não sabe
- Cocaína injetada
 Sim
 Não
 Não sabe
- Comprimidos para 'ficar chapado ou ligado'
 Sim
 Não
 Não sabe
- Lança-perfume ou loló
 Sim
 Não
 Não sabe
- Ecstasy
 Sim
 Não
 Não sabe
- Pitico (crack com maconha)
 Sim
 Não
 Não sabe
- LSD ou ácido
 Sim
 Não
 Não sabe
- Crack
 Sim
 Não
 Não sabe
- Cola de sapateiro
 Sim
 Não
 Não sabe
- Oxi
 Sim
 Não
 Não sabe
- Merla
 Sim
 Não
 Não sabe
- Outra coisa?
 Sim
 Não
 Não sabe
- Qual? _____

As próximas perguntas são sobre as SUAS EXPERIÊNCIAS no USO DE ALGUMAS DROGAS

- DM006. Maconha
 Só experimental
 Já usei, mas não uso mais
 Uso de vez em quando
 Uso só nos finais de semana
 Uso todo dia, ou quase todo dia
 Nunca usei

Confidential

Coorte RPS
Page 1 of 22

Qfa

Chave do participante _____

Entrevistador:

- Amy Juiiry Lopes Cruz
- Ana Caroline Abreu Araujo
- Aline Oliveira Diniz
- Lidia Maria Castro Rolim
- Liliane dos Santos Rodrigues
- Camila Dominici
- Camila Rolim
- Edivaldo Pinheiro
- Thanielle Pereira
- Ana Caroline Mendes Ramos
- Letícia Michelly Mugnaini
- Rafael Ferreira Nunes
- Emanuel Catarino Serra
- Bianca Victoria de Fátima
- Lucélia de Jesus Pinheiro
- Jacieleia Silva dos Santos
- Monica Araujo Batalha
- Rafael Oliveira da Costa Pinto
- Alernice Balata
- Eulina Trindade Costa
- Livia Lima Costa
- Elisa Miranda Costa
- Ana Carolina Ribeiro
- Pollyana Oliveira Marinho
- Livia dos Santos Rodrigues
- Elizama Conceição Rocha
- Carlos Cássio Carneiro Silva

INÍCIO ENTREVISTA: _____

Vamos falar sobre a sua alimentação. Vamos perguntar uma lista de alimentos e queremos saber se você consumiu cada um destes alimentos nos ÚLTIMOS 12 meses, ou seja, desde _____ (mês/ano) até agora.

- Para cada alimento que eu perguntar, responda SE VOCÊ CONSUMIU ESTE ALIMENTO DURANTE ESSE PERÍODO, de acordo com a seguinte escala de frequência (MOSTRAR ESCALA).

- Caso NÃO tenha consumido o alimento que eu perguntei, ou comeu MENOS DE 1 VEZ POR MÊS, então responda "NUNCA ou QUASE NUNCA". Se consumiu mais de 1 vez por mês, veja as demais opções de frequência mensal, semanal ou diária que representa seu consumo nestes últimos 12 meses.

- Para os alimentos que você consumiu uma vez por mês ou mais, vou dar o EXEMPLO de UMA PORÇÃO ou QUANTIDADE deste alimento e quero que me diga se NORMALMENTE costuma comer esta quantidade, MENOS ou MAIS. OK? Vamos começar!

Você é [nome_criança]?

- Sim
- Não

11/10/2016 15:19

www.projectredcap.org



Confidential

Page 15 of 22

	Nunca ou < 1x/mês	1-3x mês	1x semana	2-4x semana	5-6x semana	1x dia	2-4x dia	≥5x dia
Doces à base de frutas, como geleias, golabada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 col sopa				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Chocolate em pó ou Nescäu, toddy, ovomaltine. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 col sopa				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Na maioria das vezes, você coloca açúcar no achocolatado?				<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim				
Pensando em 3 colheres de chá de açúcar, você coloca igual, menos ou mais?				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Bolo recheado/com cobertura. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 fatia média				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Chocolate em barra ou bombom tipo 'serenata de amor'	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 barra pequena ou 1 bombom				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				

AGORA VOU PERGUNTAR SOBRE ALGUMAS BEBIDAS

	Nunca ou < 1x/mês	1-3x mês	1x semana	2-4x semana	5-6x semana	1x dia	2-4x dia	≥5x dia
Refrigerantes. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 copo				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Quando você toma refrigerante, qual o tipo mais consumido:				<input type="radio"/> Zero <input type="radio"/> Normal				

11/10/2018 15:19

www.projectredcap.org



Confidential

Page 16 of 22

	Nunca ou < 1x/mês	1-3x mês	1x semana	2-4x semana	5-6x semana	1x dia	2-4x dia	≥5x dia
Suco de caixa ou pó. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 copo				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Suco natural (fruta ou polpa). Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 copo				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Na maioria das vezes, você coloca açúcar no suco?				<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não				
Pensando em 3 colheres de chá de açúcar, você coloca igual, menos ou mais?				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Café. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 xícara média				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Na maioria das vezes, você coloca açúcar no café?				<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não				
Pensando em 3 colheres de chá de açúcar, você coloca igual, menos ou mais?				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Guaraná da Amazônia em pó. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 col sopa cheia				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Bebidas Energéticas. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 lata				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				

Confidential

Page 17 of 22

	Nunca ou < 1x/mês	1-3x mês	1x semana	2-4x semana	5-6x semana	1x dia	2-4x dia	≥5x dia
Cerveja ou Chopp	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 latas de cerveja ou 2 copos de chopp				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Vinho. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 taça				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Cachaça/uísque/vodka, drinks ou batidas. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 dose ou 1 drink				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				

AGORA VOU PERGUNTAR SOBRE ALIMENTOS DIVERSOS:

	Nunca ou < 1x/mês	1-3x mês	1x semana	2-4x semana	5-6x semana	1x dia	2-4x dia	≥5x dia
Salgadinho de pacote OU Batata chips. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 pacote				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Pizza. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 fatia				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				
Misto quente, cheesburger OU cachorro quente. Qual é a sua frequência de consumo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 unidade média				<input type="radio"/> Menos <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Mais				

11/10/2016 15:19

www.projectredcap.org



ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

NOME DA PESQUISA: “Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental”.

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Prof. Dr. Antônio Augusto Moura da Silva

TELEFONES PARA CONTATO: (98) 32729681/32729675.

PATROCINADOR FINANCEIRO DA PESQUISA: MINISTÉRIO DA SAÚDE –
DEPARTAMENTO DE CIENCIA E TECNOLOGIA (DECIT)

OBJETIVOS DA PESQUISA:

Somos um grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e estamos dando continuidade a uma pesquisa iniciada nos anos de 1997/98, com crianças nascidas de março de 1997 a fevereiro de 1998, para avaliar sua saúde e analisar dados que possam auxiliar no entendimento das questões de saúde da população atual. Convidamos você, que já foi avaliado por nós na ocasião do nascimento, a participar novamente desta pesquisa.

Este é um formulário de consentimento, que fornece informações sobre a pesquisa. Se concordar em participar, você deverá assinar este formulário.

Antes de conhecer a pesquisa, é importante saber o seguinte:

- Você está participando voluntariamente. Não é obrigatório participar da pesquisa.
- Você pode decidir não participar ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.
- Esta pesquisa está sendo conduzida com indivíduos que nasceram nos anos de 1997/98, que foram avaliados aos 07/09 anos. Este é o terceiro momento deste grande estudo. Portanto, gostaríamos que você participasse novamente como voluntário(a), nos ajudando neste estudo.
- Ressaltamos que, da mesma forma que foi muito importante a sua participação nos outros momentos da pesquisa, sua participação agora é muito importante

para que as informações obtidas possam contribuir para o conhecimento mais completo da sua saúde.

- Afirmamos ainda que a pesquisa só será iniciada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão. Comitês de Ética são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para garantir a proteção dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.
- Este termo de consentimento livre e esclarecido será rubricado em todas as suas páginas e assinadas, ao seu término, por você, ou por seu representante legal, assim como pelo pesquisador responsável, ou membro da equipe.
- Este termo de consentimento livre e esclarecido foi elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o pesquisador responsável e outra com você.

O QUE DEVO FAZER PARA PARTICIPAR DESTA PESQUISA?

Se você concordar em participar desta pesquisa, você responderá a algumas perguntas sobre situação sociodemográfica, será avaliado seu crescimento físico e o seu desenvolvimento. Serão realizados exames clínicos (medidas antropométricas, de composição corporal), laboratoriais (coleta de sangue) e exame dos dentes para nos fornecer informações mais completas sobre sua saúde.

QUAIS SÃO OS RISCOS DA PESQUISA?

Os profissionais que realizarão as entrevistas e os exames são treinados para as tarefas. Os questionários podem conter algumas perguntas que lhe causem incômodo ao responder. Reiteramos que o estudo não apresenta nenhum risco físico, entretanto o participante poderá sentir algum desconforto ou constrangimento pelo tempo gasto no preenchimento do questionário. Nesta ocorrência será dada a oportunidade de interromper sua participação, se assim desejar, e retorná-la em outro período ou interrompe-la definitivamente sem nenhum tipo de ônus.

Comunicamos que serão colhidos 15 mL de sangue no braço através da utilização de materiais novos, estéreis e descartáveis, por pessoal habilitado e especializado. As amostras para análise molecular serão retiradas das mesmas amostras coletadas, sem a necessidade de coletas adicionais. A coleta do material poderá deixar

uma pequena mancha roxa, mas que desaparecerá rapidamente. Será tomado todo o cuidado técnico para que isso não aconteça como leve compressão no local, colocação de adesivo estéril no local da punção, braço levantado por alguns minutos após a coleta, além dos cuidados para evitar infecção.

HÁ BENEFÍCIOS EM PARTICIPAR DESTA PESQUISA?

Há benefícios em participar deste estudo. A avaliação de sua saúde é sempre muito importante, sendo uma oportunidade de orientação em caso de dúvidas e questionamentos sobre sua saúde. Se houver alguma alteração detectada você será encaminhado(a) para tratamento. A sua participação vai nos ajudar a entender alguns problemas de saúde dos jovens que poderão ser prevenidos no futuro. O sigilo de todas as informações será garantido, nenhum dado que permita sua identificação será fornecido. Quando este estudo acabar, os resultados serão discutidos com outros pesquisadores e divulgados para que muitas pessoas se beneficiem desse conhecimento, mas sem identificar sua participação no estudo. Além disso, ainda poderá ainda contribuir com novas estratégias para o melhoramento do processo de saúde de muitas pessoas.

E A CONFIDENCIALIDADE?

Os registros referentes a você permanecerão confidenciais. Você será identificado por um código, e suas informações pessoais contidas nos registros não serão divulgadas sem sua expressa autorização. Além disso, no caso de publicação deste estudo, não serão utilizados seus nomes ou qualquer dado que os identifique. As pessoas que podem examinar seus registros são: o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário, a equipe de pesquisadores e os monitores da pesquisa.

Você terá total acesso aos seus resultados de exames e avaliações, sendo disponibilizados após a realização dessas avaliações, e sempre que houver seu interesse em conhecer.

O QUE FAÇO EM CASO DE DÚVIDAS OU PROBLEMAS?

Para solucionar dúvidas relativas a este estudo ou a uma lesão relacionada à pesquisa, entre em contato com os Profs. Drs: Antonio Augusto Moura da Silva ou Vanda Maria Ferreira Simoes ou Rosângela Fernandes Lucena Batista (98) 3272-9681, das 8:00 às 18 horas .

Para obter informações sobre seus direitos como objeto de pesquisa, entre em contato com: Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão pelo telefone (98) 2109- 1250.

Endereço do CEP-HUUFMA: Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário. Telefone (98) 2109 1250, endereço Rua Barão de Itapary, 227, quarto andar, Centro, São Luís-MA. CEP- 65.020-070.

Se você entendeu a explicação e concorda voluntariamente em participar deste estudo, por favor, assine abaixo. Uma cópia ficará com você e a outra com o pesquisador responsável. A participação é voluntária e você pode deixar a pesquisa em qualquer momento, sem ter que dar qualquer justificativa ou ser penalizado.

Agradecemos muito a sua colaboração.

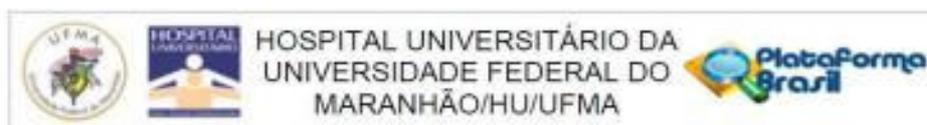
ASSINATURAS:

Nome do voluntário:

Assinatura do voluntário:

Data: ____ / ____ / ____

Nome do Pesquisador:

ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Determinantes ao longo do ciclo vital da obesidade, precursores de doenças crônicas, capital humano e saúde mental - Uma contribuição das coortes de nascimento de São Luís para o SUS

Pesquisador: ANTÔNIO AUGUSTO MOURA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 49096315.2.0000.5086

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA

Patrocinador Principal: Departamento de Ciência e Tecnologia

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.302.489

ANEXO D – NORMAS DA REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA



INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Instrução aos autores](#)
- [Categoria de artigos](#)
- [Organização do manuscrito](#)
- [Dados de identificação do manuscrito](#)
- [Conflito de interesses](#)
- [Declaração e documentos](#)
- [Preparo do manuscrito](#)
- [Estrutura do texto](#)
- [Referências](#)
- [Citação no texto](#)
- [Checklist para submissão](#)
- [Processo editorial](#)
- [Taxa de publicação](#)

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

São aceitos manuscritos nos idiomas: português, espanhol e inglês. Artigos submetidos em português ou espanhol são traduzidos para o inglês e publicados nesses dois idiomas. Para artigos submetidos em inglês, não há tradução para o português ou espanhol.

O texto de manuscrito de pesquisa original deve seguir a estrutura conhecida como IMRD: Introdução, Métodos, Resultados e Discussão ([Estrutura do Texto](#)). Manuscritos baseados em pesquisa qualitativa podem ter outros formatos, admitindo-se Resultados e Discussão em uma mesma seção e Considerações Finais ou Conclusões. Outras categorias de manuscritos (revisões, comentários etc.) seguem os formatos de texto a elas apropriados.

Os estudos devem ser apresentados de forma que qualquer pesquisador interessado possa reproduzir os resultados. Para isso, estimulamos o uso das seguintes [recomendações](#), de acordo com a categoria do manuscrito submetido:

- [CONSORT](#) checklist e fluxograma para ensaios controlados e randomizados;
- [STARD](#) checklist e fluxograma para estudos de acurácia diagnóstica;
- [MOOSE](#) checklist e fluxograma para meta-análises e revisões sistemáticas de estudos observacionais;
- [PRISMA](#) checklist e fluxograma para revisões sistemáticas e meta-análises;
- [STROBE](#) checklist para estudos observacionais em epidemiologia;
- [RATS](#) checklist para estudos qualitativos.

Por menores sobre os itens exigidos para apresentação do manuscrito estão descritos de acordo com a [categoria de artigos](#).

Como forma de avaliação da ocorrência de plágio, todos os manuscritos recebidos são submetidos à programa de detecção de similaridades entre textos.

O [ORCID](#) do primeiro autor e de todos os coautores deverá ser informado no momento da submissão dos manuscritos, na carta de apresentação.

Categorias de artigos

a) Artigos Originais

Incluem estudos observacionais, estudos experimentais ou quase-experimentais, avaliação de programas, análises de custo-efetividade, análises de decisão e estudos sobre avaliação de desempenho de testes diagnósticos para triagem populacional. Cada artigo deve conter objetivos e hipóteses claras, desenho e métodos utilizados, resultados, discussão e conclusões.

Incluem também ensaios teóricos (críticas e formulação de conhecimentos teóricos relevantes) e artigos dedicados à apresentação e discussão de aspectos metodológicos e técnicas utilizadas na pesquisa em saúde pública. Neste caso, o texto deve ser organizado em tópicos para guiar o leitor quanto aos elementos essenciais do argumento desenvolvido.

Instrumentos de aferição em pesquisas populacionais

Manuscritos que abordem instrumentos de aferição podem incluir aspectos relativos ao desenvolvimento, à avaliação e à adaptação transcultural para uso em estudos populacionais, excluindo-se aqueles de aplicação clínica, que não atendem ao escopo da RSP.

Aos manuscritos de instrumentos de aferição, recomenda-se que seja apresentada uma apreciação detalhada do construto a ser avaliado, incluindo seu possível gradiente de intensidade e suas eventuais subdimensões. O desenvolvimento de novo instrumento deve estar amparado em revisão de literatura que identifique explicitamente a insuficiência de propostas prévias e justifique a necessidade de novo instrumental.

Devem ser detalhados: a proposição, a seleção e a confecção dos itens e o emprego de estratégias para adequá-los às definições do construto, incluindo o uso de técnicas qualitativas de pesquisa (entrevistas em profundidade, grupos focais etc.), reuniões com painéis de especialistas, entre outras; o trajeto percorrido na definição da forma de mensuração dos itens e a realização de pré-testes com seus conjuntos preliminares; e a avaliação das validades de face, conteúdo, critério, construto ou dimensional.

Análises de confiabilidade do instrumento também devem ser apresentadas e discutidas, incluindo-se medidas de consistência interna, confiabilidade teste-reteste ou concordância inter-observador. Os autores devem expor o processo de seleção do instrumento final e situá-lo em perspectiva crítica e comparativa com outros instrumentos destinados a avaliar o mesmo construto ou construtos semelhantes.

Para os manuscritos sobre adaptação transcultural de instrumentos de aferição, além de atender, de forma geral, às recomendações supracitadas, é necessário explicitar o modelo teórico norteador do processo. Os autores devem também justificar a escolha de determinado instrumento para adaptação a um contexto sociocultural específico, com base em minuciosa revisão de literatura. Finalmente, devem indicar explicitamente como e quais foram as etapas seguidas do modelo teórico de adaptação no trabalho submetido para publicação.

O instrumento de aferição deve ser incluído como anexo dos artigos submetidos.

Organização do manuscrito

Além das [recomendações](#) mencionadas, verificar as seguintes

Instruções de formatação:

a) Artigo original

- Devem conter até 3.500 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo de referências: 30.
- Resumos no formato estruturado com até 300 palavras.

b) Comunicação breve – São relatos curtos de achados que apresentam interesse para a saúde pública, mas que não comportam uma análise mais abrangente e uma discussão de maior fôlego. Sua apresentação deve acompanhar as normas exigidas para artigos originais.

- Devem conter até 1.500 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 1.
- Número máximo de referências: 5.
- Resumos no formato narrativo com até 100 palavras.

c) Artigo de revisão

- **Revisão sistemática e meta-análise** – Por meio da síntese de resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, objetiva responder a uma pergunta específica e de relevância para a saúde pública. Descreve com pormenores o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para a seleção daqueles que foram incluídos na revisão e os procedimentos empregados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados. Consultar:
 - **MOOSE**: checklist e fluxograma para meta-análises e revisões sistemáticas de estudos observacionais;
 - **PRISMA**: checklist e fluxograma para revisões sistemáticas e meta-análises.
- **Revisão narrativa ou crítica** – Apresenta caráter descritivo-discursivo e dedica-se à apresentação compreensiva e à discussão de temas de interesse científico no campo da saúde pública. Deve apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva. Deve ser elaborada por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber.
- Deve conter até 4.000 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número de referências: ilimitado.
- Resumos no formato estruturado com até 300 palavras, ou narrativo com até 150 palavras.

d) Comentários – Visam a estimular a discussão, introduzir o debate e oxigenar controvérsias sobre aspectos relevantes da saúde pública. O texto deve ser organizado em tópicos ou subitens. A introdução deve destacar o assunto e sua importância. As referências citadas devem dar sustentação aos principais aspectos abordados no artigo.

- Devem conter até 2.000 palavras (excluindo resumos, tabelas, figuras e referências).
- Número máximo de tabelas e figuras: 5.
- Número máximo de referências: 30.
- Resumos no formato narrativo com até 150 palavras.

Publicamos também Cartas Ao Editor, com até 600 palavras e até 5 referências.

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO MANUSCRITO

Autoria

O conceito de autoria está baseado na contribuição substancial de cada uma das pessoas listadas como autores, no que se refere à concepção do projeto de pesquisa, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica do manuscrito. A contribuição de cada autor deve ser explicitada em declaração para esta finalidade. Não se justifica a inclusão de nome de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios mencionados.

Dados de identificação dos autores (cadastro)

Nome e sobrenome: O autor deve seguir o formato pelo qual já é indexado nas bases de dados e constante no [ORCID](#).

Correspondência: Deve constar o nome e endereço do autor responsável para troca de correspondência.

Instituição: Podem ser incluídas até três hierarquias institucionais de afiliação (por exemplo: universidade, faculdade, departamento).

Coautores: Identificar os coautores do manuscrito pelo nome, sobrenome e instituição, conforme a ordem de autoria.

Financiamento da pesquisa: Se a pesquisa foi subvencionada, indicar o tipo de auxílio, o nome da agência financiadora e o respectivo número do processo.

Apresentação prévia: Tendo sido apresentado em reunião científica, indicar o nome do evento, local e ano da realização.

Conflito de Interesses

A confiabilidade pública no processo de revisão por pares e a credibilidade de artigos publicados dependem, em parte, de como os conflitos de interesses são administrados durante a redação, revisão por pares e tomada de decisões pelos editores.

Conflitos de interesses podem surgir quando autores, revisores ou editores possuem interesses que, aparentes ou não, possam influenciar a elaboração ou avaliação de manuscritos. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira.

Quando os autores submetem um manuscrito, eles são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado seu trabalho. Os autores devem reconhecer no manuscrito todo o apoio financeiro para o trabalho e outras conexões financeiras ou pessoais com relação à pesquisa. O relator deve relatar aos editores quaisquer conflitos de interesses que possam influir em sua opinião sobre o manuscrito e, quando couber, deve se declarar não qualificado para revisá-lo.

Se os autores não tiverem certeza do que pode constituir um potencial conflito de interesses, devem contatar a secretaria editorial da RSP.

Declarações e documentos

Em conformidade com as diretrizes do *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)*, são solicitados documentos e declarações do(s) autor(es) para a avaliação de seu

<https://www.scielo.br/revistas/npj/instruc.htm>

manuscrito. Observe a relação dos documentos abaixo e, nos casos em que se aplique, anexe o documento ao processo. O momento em que tais documentos serão solicitados é variável:

Documento	Quem assina	Quando anexar
a. Carta de Apresentação	Todos os autores ou o primeiro autor assina e insere o ORCID de todos os autores informados na carta de apresentação.	Na submissão
b. Declaração de Responsabilidade pelos Agradecimentos	Autor responsável	Após a aprovação
c. Declaração de Transferência de Direitos Autorais	Todos os autores	Após a aprovação

a. [Carta de Apresentação](#)

A carta de apresentação deve ser assinada por todos os autores ou, ao menos, pelo primeiro autor. O [ORCID](#) de todos os autores deverá ser informado nessa carta. A carta de apresentação deve conter:

- Informações sobre os achados e as conclusões mais importantes do manuscrito e esclarecimento de seu significado para a saúde pública;
- Informação sobre a novidade do estudo e porque ele deve ser publicado nesta revista;
- Menção a até três artigos, se houver, publicados pelos autores na linha de pesquisa do manuscrito;
- Atestado de exclusividade da submissão do manuscrito à RSP;
- Declaração de potenciais conflitos de interesses dos autores;
- Contribuição ao manuscrito por parte de cada autor.

Segundo o critério de autoria do *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), autores devem contemplar todas as seguintes condições: (1) contribuir substancialmente para a concepção e o planejamento, ou análise e interpretação dos dados; (2) contribuir significativamente na elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo; e (3) participar da aprovação da versão final do manuscrito.

Nos casos de grupos multicêntricos ou grande número de autores terem desenvolvido o trabalho, o grupo deve identificar os indivíduos que aceitam a responsabilidade direta pelo manuscrito. Esses indivíduos devem contemplar totalmente os critérios para autoria definidos anteriormente. Nesse caso, os editores solicitarão a eles as declarações exigidas na submissão de manuscritos. O autor correspondente deve indicar claramente a forma de citação preferida para o nome do grupo e identificar seus membros. Estes serão listados no final do texto do artigo.

Não justificam autoria: aqueles que realizaram apenas a aquisição de financiamento, a coleta de dados ou a supervisão geral do grupo de pesquisa.

b. [Agradecimentos](#)

Devem ser mencionados os nomes de pessoas que, embora não preencham os requisitos de autoria, prestaram colaboração ao trabalho. Será preciso explicitar o motivo do agradecimento (por exemplo, consultoria científica, revisão crítica do manuscrito, coleta de dados etc). Deve haver permissão expressa dos nomeados e o autor responsável deve anexar a Declaração de Responsabilidade pelos Agradecimentos. Também pode constar agradecimentos a instituições que prestaram apoio logístico.

c. [Transferência de Direitos Autorais](#)

Todos os autores devem ler, assinar e enviar o documento transferindo os direitos autorais. O artigo só será liberado para publicação quando esse documento estiver de posse da RSP. O documento de transferência de direitos autorais será solicitado após a aprovação do artigo.

PREPARO DO MANUSCRITO

Titulo no idioma original do manuscrito

O título deve ser conciso e completo, contendo informações relevantes que possibilitem a recuperação do artigo nas bases de dados. O limite é de 90 caracteres, incluindo espaços.

Título resumido

É o título que constará no cabeçalho do artigo. Deve conter a essência do assunto em até 45 caracteres.

Descritores

Para manuscritos escritos em português ou espanhol, devem ser indicados entre 3 e 10 descritores extraídos do vocabulário [Descritores em Ciências da Saúde \(DeCS\)](#) da BVS/Bireme, no idioma original. Para manuscritos em inglês, utilizar o [Medical Subject Headings \(MeSH\)](#) da National Library of Medicine (EUA). Se não forem encontrados descritores adequados para a temática do manuscrito, poderão ser indicados termos livres.

Resumo

O resumo deve ser escrito em seu idioma original. As especificações quanto ao tipo de resumo estão descritas em cada uma das [categorias de artigos](#). Como regra geral, o resumo deve incluir: objetivo do estudo, principais procedimentos metodológicos (população em estudo, local e ano de realização, métodos observacionais e analíticos), principais resultados e conclusões.

Estrutura do texto

Introdução – Deve relatar de forma sucinta o contexto e a justificativa do estudo, apoiados em referências pertinentes. O objetivo do manuscrito deve estar explícito no final da Introdução.

Métodos – É imprescindível a descrição clara dos procedimentos adotados, das variáveis analisadas (com a respectiva definição, se necessário) e da hipótese a ser testada. Descrever também a população, a amostra e os instrumentos de medida, com a apresentação, se possível, de medidas de validade. É necessário que haja informações sobre a coleta e o processamento de dados. Devem ser incluídas as devidas referências para as técnicas e métodos empregados, inclusive os métodos estatísticos; é fundamental que os métodos novos ou substancialmente modificados sejam descritos, justificando-se as razões para o seu uso e mencionando-se suas limitações. Os critérios éticos de pesquisa devem ser respeitados. Os autores devem explicitar que a pesquisa foi conduzida dentro dos padrões éticos e aprovada por comitê de ética.

Resultados – É preciso que sejam apresentados em uma sequência lógica, iniciando-se com a descrição dos dados mais importantes. Tabelas e figuras devem ser restritas àquelas necessárias para argumentação e a descrição dos dados no texto deve ser restrita aos mais importantes. Os gráficos devem ser utilizados para destacar os resultados mais relevantes e resumir relações complexas. Dados em gráficos e tabelas não devem ser duplicados, nem repetidos no texto. Os resultados numéricos devem especificar os métodos estatísticos utilizados na análise.

Discussão – A partir dos dados obtidos e resultados alcançados, os aspectos novos e importantes observados devem ser interpretados à luz da literatura científica e das teorias existentes no campo. Argumentos e provas baseadas em comunicação de caráter pessoal ou divulgadas em documentos restritos não podem servir de apoio às argumentações do autor. Tanto as limitações do trabalho quanto suas implicações para futuras pesquisas precisam ser esclarecidas. É

necessário incluir somente hipóteses e generalizações baseadas nos dados do trabalho. As Conclusões devem finalizar esta parte, retomando o objetivo do trabalho.

Referências

Listagem: As referências devem ser normatizadas de acordo com o **estilo Vancouver - [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication](#)**, listadas por ordem de citação. Os títulos de periódicos devem ser referidos de forma abreviada, de acordo com o PubMed. No caso de publicações com até seis autores, todos devem ser citados; acima de seis, devem ser citados apenas os seis primeiros, seguidos da expressão latina "et al.". Sempre que possível, incluir o DOI do documentado citado.

Exemplos:

Artigo de periódico

Brüggemann OM, Osís MJD, Parpinelli MA. Apoio no nascimento: percepções de profissionais e acompanhantes escolhidos pela mulher. *Rev Saude Pública*. 2007;41(1):44-52. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102006005000015>

Livro

Wunsch Filho V, Koffman S. Tumores malignos relacionados com o trabalho. In: Mendes R, coordenador. *Patologia do trabalho*. 2. ed. São Paulo: Atheneu; 2003. v.2, p. 990-1040.

Foley KM, Gelband H, editors. *Improving palliative care for cancer*. Washington: National Academy Press; 2001[citado 2003 jul 13] Disponível em: http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10149

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas ("Citing Medicine") da National Library of Medicine, disponível em <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/hbkshelf/hr.fcgi?book=citmed>.

Citação no texto

É necessário que a referência seja indicada pelo seu número na listagem, na forma de **expoente (sobrescrito)** antes da pontuação no texto, sem uso de parênteses, colchetes ou similares. Nos casos em que a citação do nome do autor e do ano for relevante, o número da referência deve ser colocado seguido do nome do autor. Trabalhos com dois autores devem fazer referência aos dois autores ligados por "e". Nos casos de autoria múltipla, apresentar apenas o primeiro autor, seguido de "et al."

Exemplos:

A promoção da saúde da população tem como referência o artigo de Evans e Stoddart⁹, que considera a distribuição de renda, o desenvolvimento social e a reação individual na determinação dos processos de saúde-doença.

Segundo Lima et al.⁹ (2006), a prevalência de transtornos mentais em estudantes de medicina é maior do que na população em geral.

Tabelas

Devem ser apresentadas no final do texto, após as referências bibliográficas, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. A cada uma deve-se atribuir um título breve. Não utilizar traços internos horizontais ou verticais. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé das tabelas e não no cabeçalho ou no título. Se houver tabela extraída de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou para sua reprodução.

Para a composição de uma tabela legível, o número máximo é de 10 colunas, dependendo da quantidade do conteúdo de cada casela. Notas em tabelas devem ser indicadas por letras e em sobrescrito.

Quadros

Diferem das tabelas por conterem texto em vez de dados numéricos. Devem ser apresentados no final do texto, após as referências bibliográficas, numerados consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citados no texto. A cada um deve-se atribuir um título breve. As notas explicativas devem ser colocadas no rodapé dos quadros e não no cabeçalho ou no título. Se houver quadro extraído de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que o publicou para sua reprodução.

Figuras

As ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos etc.) devem ser citadas como Figuras e numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto e apresentadas após as tabelas. Elas também devem conter título e legenda apresentados em sua parte inferior. Só serão admitidas para publicação figuras suficientemente claras e com qualidade digital, preferencialmente no formato vetorial. No formato JPEG, a resolução mínima deve ser de 300 dpi. Não se aceitam gráficos apresentados com as linhas de grade, e os elementos (barras, círculos) não podem apresentar volume (3D). Se houver figura extraída de trabalho publicado previamente, os autores devem solicitar formalmente autorização da revista que a publicou para sua reprodução.

Checklist para submissão

1. Nome e instituição de afiliação de cada autor, incluindo e-mail e telefone.
2. Título, no idioma original do manuscrito, com até 90 caracteres, incluindo os espaços entre as palavras.
3. Título resumido com 45 caracteres.
4. Texto apresentado em letras arial, corpo 12, em formato Word ou similar (extensões doc, docx e rtf).
5. Resumos estruturados para trabalhos originais de pesquisa no idioma original do manuscrito.
6. Resumos narrativos para manuscritos que não são de pesquisa no idioma original do manuscrito.
7. Carta de Apresentação, constando a responsabilidade de autoria. Deve ser assinada por todos os autores ou, pelo menos, pelo primeiro autor e conter o ORCID de todos os autores.
8. Nome da agência financiadora e número(s) do(s) processo(s).
9. Referências normalizadas segundo estilo Vancouver, apresentadas por ordem de citação. É necessário verificar se todas as referências estão citadas no texto.
10. Tabelas numeradas sequencialmente, com título e notas, com no máximo 10 colunas.
11. Figura no formato vetorial ou em pdf, tif, jpeg ou bmp, com resolução mínima de 300 dpi. Gráficos devem estar sem linhas de grade e sem volume.

12. Tabelas, quadros e figuras não devem exceder a cinco, no conjunto.

PROCESSO EDITORIAL

a) Avaliação

Pré-análise: o Editor Científico avalia os manuscritos com base na qualidade e interesse para a área de saúde pública e decide se seleciona o manuscrito para avaliação por pares externos ou não.

Análise por pares: se selecionado na pré-análise, o manuscrito é encaminhado a um dos Editores Associados cadastrados no sistema segundo a respectiva área de especialização. O Editor Associado seleciona os revisores (dois) de acordo com a área de especialização e envia o manuscrito para avaliação. Caso o Editor Associado considere que os pareceres recebidos são insuficientes para uma conclusão, deverá indicar outro(s) relator(es). Com base nos pareceres, o Editor Associado decide por: recusa, no caso de o manuscrito ter deficiências importantes; aceite; ou possibilidade de nova submissão, devendo neste caso indicar nos seus comentários as modificações importantes para eventual reformulação, que será reavaliada por relatores.

b) Revisão da redação científica

Para ser publicado, o manuscrito aprovado é editado por uma equipe que fará a revisão da redação científica (clareza, brevidade, objetividade e solidez), gramatical e de estilo. A RSP se reserva o direito de fazer alterações visando a uma perfeita comunicação aos leitores. O autor responsável terá acesso a todas as modificações sugeridas até a última prova enviada.

c) Provas

O autor responsável pela correspondência receberá uma prova, em arquivo de texto (doc, docx ou rtf), com as observações e alterações feitas pela equipe de leitura técnica. O prazo para a revisão da prova é de dois dias.

Caso ainda haja dúvidas nessa prova, a equipe editorial entrará em contato para que seja feita a revisão, até que seja alcançada uma versão final do texto.

Artigos submetidos em português ou espanhol serão vertidos para o inglês. Aproximadamente 20 dias após o autor ter finalizado a prova do artigo, a RSP enviará a versão em inglês do artigo para apreciação do autor. Nessa revisão, o autor deverá atentar-se para possíveis erros de interpretação, vocabulário da área e, principalmente, equivalência de conteúdo com a versão original aprovada. O prazo de revisão da versão em inglês é de dois dias.

A RSP adota o sistema de publicação contínua. Dessa forma, a publicação se torna mais rápida: não depende de um conjunto de artigos para fechamento de um fascículo, mas do processo individual de cada artigo. Por isso, solicitamos o cumprimento dos prazos estipulados.

TAXA DE PUBLICAÇÃO

Embora as revistas recebam subvenções de instituições públicas, estas não são suficientes para a sua manutenção. Assim, a cobrança de taxa de publicação passou a ser alternativa a fim de garantir os recursos necessários para a produção da RSP.

- Certifico que todas as pessoas que tenham contribuído substancialmente à realização deste manuscrito, mas que não preencheram os critérios de autoria estão nomeados com suas contribuições específicas em Agradecimentos no manuscrito.
- Certifico que todas as pessoas mencionadas nos Agradecimentos forneceram a respectiva permissão por escrito.

____/____/____

DATA

NOME COMPLETO E ASSINATURA

c) DECLARAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Concordo que os direitos autorais referentes ao manuscrito [TÍTULO], aprovado para publicação na Revista de Saúde Pública, serão propriedade exclusiva da Faculdade de Saúde Pública, sendo possível sua reprodução, total ou parcial, em qualquer outro meio de divulgação, impresso ou eletrônico, desde que citada a fonte, conferindo os devidos créditos à Revista de Saúde Pública.

Autores:

Local, data

NOME COMPLETO + Assinatura

Local, data

NOME COMPLETO + Assinatura

[\[Home\]](#) [\[Sobre a revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

 *Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)*

Avenida Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo SP Brasil
Tel./Fax: +55 11 3061-7985.

 Mail
revsp@usp.br