

GERFESON MENDONÇA DOS SANTOS

COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E MARCADORES CARDIOMETABÓLICOS EM
ADOLESCENTES: UM ESTUDO LONGITUDINAL

João Pessoa (PB), 2017

GERFESON MENDONÇA DOS SANTOS

COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E MARCADORES CARDIOMETABÓLICOS EM
ADOLESCENTES: UM ESTUDO LONGITUDINAL

Tese de doutorado apresentada ao
Programa Associado de Pós-Graduação
em Educação Física da UPE/UFPB como
requisito parcial à obtenção do título de
Doutor.

Área de concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano

Linha de pesquisa: Epidemiologia da Atividade Física

Orientador: Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior

João Pessoa (PB), 2017

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237c Santos, Gerefson Mendonça dos.
Comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em
adolescentes: um estudo longitudinal / Gerefson Mendonça dos Santos. -
João Pessoa, 2017.
130 f. : il.

Orientador: Dr. José Cazuza de Farias Júnior.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCS.

1. Educação física. 2. Comportamento sedentário - Adolescente. 3.
Marcadores cardiometabólicos - Adolescente. I. Farias Júnior, José
Cazuza de. II. Título.

UFPB/BC

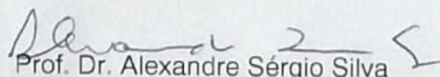
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UPE-UFPB
CURSO DE MESTRADO E DOUTORADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A Tese: **Comportamento Sedentário e Marcadores
Cardiometabólicos em Adolescentes: um Estudo
Longitudinal**

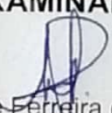
Elaborada por Gerefson Mendonça dos Santos

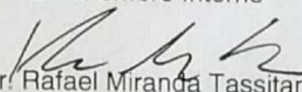
Foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovada para
obtenção do título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO FÍSICA na Área de
Concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano.

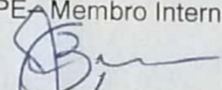
Data: 19 de outubro de 2017

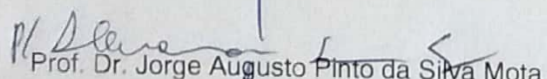

Prof. Dr. Alexandre Sérgio Silva
Coordenador – UFPB

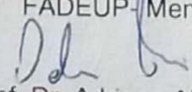
BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. Filipe Ferreira da Costa
UFPB – Membro Interno


Prof. Dr. Rafael Miranda Tassitano
UFRPE – Membro Interno


Prof. Dr. Jorge Bezerra
UPE- Membro interno


Prof. Dr. Jorge Augusto Pinto da Silva Mota
FADEUP- Membro Externo


Prof. Dr. Adriano Akira Ferreira Hino
PUCPR - Membro Externo

Dedico esta conquista ao meu pai, Gerson dos Santos, e a minha mãe, Maria Luiza Mendonça, por tudo que representam e por todo AMOR, INCENTIVO, SEGURANÇA e APOIO que sempre foram transmitidos em toda minha trajetória de vida.

Dedico também *in memoriam* as minhas queridas e para sempre amadas avós Maria Helena e Maria José.

Agradecimentos

Ao meu Grande **DEUS**, pelo discernimento e saúde para que pudesse seguir em frente com sua bênção e proteção!

Aos meus queridos e abençoados pais, Sr. Gerson e D.^a Luiza, que sempre estiveram presentes em todas as horas, de formas possíveis e impossíveis. Sem vocês, certamente, não seria ninguém na vida e nada teria acontecido. A vocês, o meu mais profundo agradecimento. **AMO VOCÊS, MEUS PAIS!**

À minha amada esposa, Thaiana Navarro, por todo seu amor, carinho, companheirismo, compreensão, paciência, estímulo e muita ajuda em todos os momentos desse meu percurso. Muito obrigado, Minha Linda, você foi parte principal dessa conquista. **AMO-TE POR DEMAIS, MINHA PEQUENA!!!**

Ao meu querido irmão, Geckson Mendonça, o qual sempre esteve por perto com o apoio necessário nesse período, muito obrigado meu irmão!

Aos meus sogros, Sr. José Navarro e D.^a Rosiete, por todo apoio passado e por me receberem como um filho em sua família.

A todos os meus demais familiares e amigos da praia do Pontal do Peba e Maceió (AL), que estão longe fisicamente mas sempre foram grandes incentivadores nessa trajetória.

Ao meu orientador, José Cazuza, pela dedicação, respeito e maestria com que transmitiu todo o conhecimento durante esses quase sete anos. Tenho o maior orgulho e respeito pela forma como fui orientado durante o mestrado e doutorado, e hoje posso entender o que é ser um professor/pesquisador responsável e ético em todas as condutas, fruto de seus ensinamentos. Agradeço principalmente pela amizade e parceria conquistadas ao longo dos anos, as quais desejo fortemente prolongar por toda minha vida. Muito obrigado, professor Cazuza!

Aos professores Filipe Costa, Mauro Barros, Rafael Tassitano, Clarice Martins, Adriano Akira, Jorge Mota e Pedro Hallal, pelas importantes colaborações, incentivos e reflexões durante todo o processo de construção da tese.

Ao Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, ao estimado amigo-secretário Ricardo e aos professores que dele fazem parte, os quais foram de grande importância e certamente contribuíram em minha trajetória acadêmica, meus sinceros agradecimentos!

Agradeço aos professores e amigos Inácio Crochemore (Centro de Epidemiologia da UFPel) e Paula Santos (Universidade do Porto – Portugal) e a todos os membros dos laboratórios que vocês representam e tão bem me receberam nos períodos de mobilidade em que os visitei.

Aos membros do Grupo GEPEAF Luanna, Delma, Jacqueline, Anderson, Joana, Natalia, Jonathan, Tayse, Thaisa, Vanessa, Antônio, Wigna, Eduarda, Cleane, Diego, Elida, Edvaldo, Luciana, Leonardo, Rafaela, Sanderson, lally, Cesar e professor Filipe Costa, e aos membros da equipe de nutrição professora Flávia Emília, Iara, Adélia, Mileide, Rosiele, Rosana, Karen, Celso, Elaine, Camila, Clara, Susana e Michelle. Juntos, compartilhamos muitos momentos de trabalho, conhecimento, construção coletiva e também muitas alegrias durante todo processo. Agradecimento especial aos meus caros amigos Alcides, Arthur e João Miguel, pela parceria que temos; certamente levarei essa amizade para toda a vida. Valeu de verdade, meus amigos.

Agradecimento especial ao casal de amigos Filipe e Luciana. Além da relação de parceria e companheirismo profissional, vocês se tornaram grandes amigos, pois abriram as portas de sua casa para me receber. Certamente serei sempre muito grato pelo acolhimento, mas principalmente pelo laço de carinho e amizade construído nesse período.

A todos os meus amigos do período mestrado-doutorado, em especial aos componentes da pousada L&G, nomeadamente ao caro Leone, Wellington, Paulo, Rafael, Antônio, Leonardo, Arthur, Aluísio e Ricardo, que se tornaram grandes amigos, proporcionando momentos de aprendizado e muita descontração durante essa jornada árdua.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio no desenvolvimento da pesquisa e bolsa de estudos.

À Secretaria Municipal e Estadual de Educação de João Pessoa (PB), aos gestores e professores das 28 escolas participantes e, especialmente, a cada um dos 1.475 adolescentes que dedicaram seu tempo e paciência para participar do estudo LONCAAFS, resultando na minha tese de doutorado.

RESUMO

Comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes: um estudo longitudinal

Autor: Gerefson Mendonça dos Santos

Orientador: José Cazuza de Farias Júnior

O comportamento sedentário tem sido associado negativamente a diferentes marcadores cardiometabólicos em adultos. No entanto, em adolescentes, a maioria dos estudos foi realizada por delineamento transversal, não considerando possíveis variáveis de confusão e moderação em suas análises. Além disso, os resultados de tais estudos foram inconclusivos, principalmente quando a medida do comportamento sedentário foi realizada por acelerômetro. O objetivo do estudo foi, pois, analisar as possíveis associações entre tempo em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes. Trata-se de um estudo longitudinal que analisou dados de 294 adolescentes de escolas públicas do município de João Pessoa, Paraíba, Brasil, da linha de base (2014) e do primeiro acompanhamento (2015) do *Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Hábitos Alimentares e Saúde de Adolescentes – Estudo LONCAAFS*. O comportamento sedentário foi mensurado por acelerômetro triaxial (Actigraph GT3X+), e o ponto de corte usado para defini-lo foi ≤ 100 counts/minutos. Foi estimado o tempo total sedentário em minutos/dia, e os adolescentes foram categorizados em grupos de “alto” e “baixo” comportamento sedentário nos anos de 2014 e 2015, de acordo com o critério de oito horas/dia. Os marcadores cardiometabólicos mensurados foram glicose de jejum, colesterol total, triglicerídeos plasmáticos, lipoproteínas de alta (HDL-C) e de baixa (LDL-C) densidade, índice de massa corporal, circunferência abdominal, pressão arterial sistólica e diastólica. Também foi produzido o escore dos marcadores cardiometabólicos de acordo com a soma dos escores-Z dos marcadores individuais. Os potenciais fatores de confusão testados foram variáveis sociodemográficas, horas de sono, consumo alimentar, índice de massa corporal, atividades físicas leves e moderadas-vigorosas. As variáveis moderadoras testadas foram atividade física moderada-vigorosa e estado nutricional. Identificou-se, em cada ano, que cerca de 60% dos adolescentes

despendiam de sete a nove horas/dia em comportamento sedentário (65,0% em 2014 e 63,3% em 2015) e houve um aumento médio de 30 minutos/dia no tempo sedentário de 2014 (média = 7,5; dp = 1,8h) para 2015 (média = 8,0; dp = 1,7h; $p < 0,001$). Observou-se que 22,5% dos adolescentes permaneceram e 27,9% aumentaram para mais de oito horas/dia seu comportamento sedentário de 2014 para 2015. Na análise longitudinal, houve uma relação significativa e inversa entre tempo total em comportamento sedentário e colesterol total ($\beta = -0,098$; IC95%: -0,173; -0,022) e o LDL-C ($\beta = -0,091$; IC95%: -0,157; -0,026). Foi identificado que o estado nutricional moderou a relação entre comportamento sedentário e pressão arterial diastólica, na qual a associação foi positivamente associada entre os obesos ($\beta = 0,047$; IC95%: 0,010; 0,085). Entretanto, essa relação não foi moderada pela atividade física moderada-vigorosa. Também não foram identificadas diferenças significativas nos valores médios dos marcadores cardiometabólicos entre os grupos “alto” e “baixo” de comportamento sedentário, de acordo com a classificação da atividade física e estado nutricional. Conclui-se que os adolescentes despendiam tempo excessivo em comportamento sedentário, com tendência de aumento de exposição no período de acompanhamento. De forma geral, a exposição ao tempo sedentário não se associou aos marcadores cardiometabólicos, exceto para os maiores valores de pressão arterial diastólica apresentados apenas nos adolescentes obesos.

Palavras chave: Tempo sedentário, Fatores de risco, Síndrome X Metabólica, Adolescência.

ABSTRACT

Sedentary behavior and cardiometabolic markers in adolescents: a longitudinal study

Author: Gerefeson Mendonça dos Santos

Doctoral supervisor: José Cazuza de Farias Júnior

Sedentary behaviour has been negatively associated with different cardiometabolic markers in adults. However, in adolescents, most studies used a cross-sectional design, did not consider possible confounding variables for analyses, and did not analyze the moderating effect. In addition, the results are inconclusive, mainly when the sedentary behaviour was measured by accelerometer. This study aimed to analyze the possible associations between time spent on sedentary behaviour and cardiometabolic markers in adolescents. This is a longitudinal study which analyzed the data from 294 adolescent enrolled at public school in the city of João Pessoa, state of Paraíba, Brazil, baseline (2014) and the first follow-up (2015) from the “*Longitudinal Study of Sedentary Behavior, Physical Activity, Eating Habits and Health of Adolescents – LONCAAFS Study*”. Sedentary behaviour was measured by the triaxial accelerometer (Actigraph GT3X+) and the cutoff point used was ≤ 100 counts/minutes. The total time of sedentary behaviour was estimated by minutes/day and the adolescents were categorized as “high” and “low” sedentary behaviour in 2014 and 2015 according to the cutoff of eight hours/day exposure to this behaviour. The cardiometabolic markers measured were fasting glucose, total cholesterol, plasma triglycerides, high (HDL-C) and low-density lipoproteins (LDL-C), body mass index, abdominal circumference, systolic and diastolic blood pressure. The score of cardiometabolic marker was obtained by the sum of the z scores of individual markers. The potential confounding factors tested were sociodemographic variables, hours of sleep, food intake, body mass index, light and moderate-vigorous physical activity. The moderator variables tested were moderate-vigorous physical activity and nutritional status. In each year, 60% of adolescents spent seven and nine hours/day on sedentary behavior (65.0% in 2014 and 63.3% in 2015) and there was an increase of 30 minutes/day from 2014 (mean = 7.5; sd = 1.8 hours) to 2015 (mean = 8.0, sd = 1.7 hours, $p < 0.001$). It was found that 22.5% of adolescents remained and

27.9% increased to more than eight hours/day of sedentary behaviour from 2014 to 2015. The longitudinal analysis showed a significant inverse relationship between total time spent in sedentary behavior and total cholesterol ($\beta = -0.098$; 95%CI: -0.173 ; -0.022) and LDL-C ($\beta = -0.091$; 95%CI: -0.157 ; -0.026). It was found which nutritional status moderated the relationship between sedentary behaviour and diastolic blood pressure, and it was positively associated in obese adolescents ($\beta = 0.047$; 95%CI: 0.010 ; 0.085). However, this relationship was not moderated by moderate-vigorous physical activity. Also, no significant differences were identified in the mean values of the cardiometabolic markers considering the "high" and "low" groups of sedentary behavior, according to the classification of physical activity and nutritional status. It was concluded that adolescents spend an excessive amount of time on sedentary behaviour per day, with a tendency to increase during follow-up. The exposure to sedentary time was not associated with cardiometabolic markers, except for the higher values of diastolic blood pressure presented among obese adolescents.

Keywords: Sedentary time, Risk factors, Metabolic Syndrome X, Adolescent

RESUMEN

Comportamiento sedentario y marcadores cardiometabólicos en adolescentes: un estudio longitudinal

Autor: Gerefson Mendonça dos Santos

Orientador: José Cazuza de Farias Júnior

El comportamiento sedentario se ha asociado negativamente con diferentes marcadores cardiometabólicos en adultos. Sin embargo, en adolescentes, la mayoría de los estudios fue realizada por delineamiento transversal, y no ha considerado las posibles variables de confusión y moderación en las análisis. Además, los resultados de estos estudios fueron inconclusos, principalmente cuando la medida del comportamiento sedentario fue realizada por acelerómetro. El objetivo del estudio fue analizar las posibles asociaciones entre tiempo en comportamiento sedentario y marcadores cardiometabólicos en adolescentes. Se trata de un estudio longitudinal que analizó datos de 294 adolescentes de escuelas públicas del municipio de João Pessoa, Estado de Paraíba, Brasil, de la línea de base (2014) y del primer acompañamiento (2015) del Estudio Longitudinal sobre Comportamiento Sedentario, Actividad Física, Hábitos Alimentares y Salud de los Adolescentes – Estudio LONCAAFS. El comportamiento sedentario fue medido por acelerómetro triaxial (Actigraph GT3X+) y el punto de corte usado para definirlo fue ≤ 100 counts/minutos. Se estima el tiempo total sedentario en minutos/día y los adolescentes se clasificaron en grupos de "alto" y "bajo" comportamiento sedentario en los años 2014 y 2015 de acuerdo con el criterio de ocho horas/día. Los marcadores cardiometabólicos mensurados fueron: glucosa de ayuno, colesterol total, triglicéridos plasmáticos, lipoproteínas de alta (HDL-C) y de baja (LDL-C) densidad, índice de masa corporal, circunferencia abdominal, presión arterial sistólica y diastólica. También se calculó la puntuación de los marcadores cardiometabólicos de acuerdo con la suma de los escores-Z de los marcadores individuales. Los posibles factores de confusión fueron: variables sociodemográficas, horas de sueño, consumo alimentario, índice de masa corporal, y actividades físicas leves y moderadas-vigorosas. Las variables moderadoras probadas fueron actividad física moderada-vigorosa y estado nutricional. Se identificó cada año que cerca del

60% de los adolescentes gastan de siete a nueve horas/día en comportamiento sedentario (65,0% en 2014 y 63,3% en 2015) y un aumento promedio de 30 minutos/día en el tiempo (promedio = 7,5, dp = 1,8h) para 2015 (media = 8,0, dp = 1,7h; $p < 0,001$). Se observó que el 22,5% de los adolescentes permanecieron y el 27,9% aumentó a más de ocho horas/día de comportamiento sedentario de 2014 para 2015. En el análisis longitudinal, hubo una relación significativa e inversa entre tiempo total en comportamiento sedentario y colesterol ($\beta = -0,098$, IC95%: -0,173, -0,022) y el LDL-C ($\beta = -0,091$, IC95%: -0,157, -0,026). Se identificó que el estado nutricional moderó la relación entre comportamiento sedentario y presión arterial diastólica, en la cual la asociación fue positivamente asociada en los obesos ($\beta = 0,047$, IC95%: 0,010, 0,085). Sin embargo, esta relación no fue moderada por la actividad física moderada-vigorosa. También no se identificaron diferencias significativas en los valores medios de los marcadores cardiometabólicos entre los grupos "alto" y "bajo" de comportamiento sedentario de acuerdo con la clasificación de la actividad física y el estado nutricional. Se concluye que los adolescentes gastan tiempo excesivo en comportamiento sedentario, con tendencia de aumento de exposición en el período de seguimiento. En general, la exposición al tiempo sedentario no se asoció a los marcadores cardiometabólicos, excepto para los mayores valores de presión arterial diastólica presentados sólo en los adolescentes obesos.

Palabras clave: Tiempo sedentario, Factores de riesgo, Síndrome X Metabólico, Adolescencia

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 – Domínios e atividades sedentárias frequentemente realizadas por crianças e adolescentes.....	24

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Representação de modelos estatísticos para diferenciar variáveis de confusão e moderação.....	41
Figura 2 – Mapa do município de João Pessoa (PB) dividido por regiões geográficas.....	47
Figura 3 – Duração do Estudo LONCAAFS e anos com coleta de dados nas escolas.....	48
Figura 4 – Localização geográfica das escolas que participam da amostra e subamostra do Estudo LONCAAFS.....	50
Figura 5 – Proporção de adolescentes expostos ao comportamento sedentário por ano (5A) e os pontos percentuais de mudanças nas proporções de 2014 para 2015 (5B) – João Pessoa (PB).....	65
Figura 6 – Comparações dos valores médios dos marcadores cardiometabólicos entre os grupos “alto” e “baixo” de comportamento sedentário de adolescentes do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015.....	68

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Variáveis sociodemográficas, comportamentais e índice de massa corporal de adolescentes do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015.....	63
Tabela 2 – Valores médios e desvios padrão para tempo de sono, consumo alimentar, comportamento sedentário, atividade física e marcadores cardiometabólicos de adolescente do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015.....	64
Tabela 3 – Análise de regressão linear de efeitos mistos para a relação entre tempo total em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescente do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015.....	67

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	18
1.1 O problema e sua importância.....	18
1.2 Objetivos do estudo.....	21
1.3 Estrutura da tese.....	22
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	23
2.1 Comportamento sedentário.....	23
2.1.1 Definição do comportamento sedentário.....	23
2.1.2 Mecanismos fisiológicos do comportamento sedentário.....	25
2.1.3 Mensuração do comportamento sedentário.....	27
2.1.4 Prevalências de comportamento sedentário em adolescentes.....	31
2.1.5 Pontos de corte para o tempo de comportamento sedentário.....	33
2.2 Comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes	36
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	46
3.1 Município sede do estudo.....	46
3.2 Tese de doutorado.....	47
3.3 Estudo LONCAAFS.....	47
3.4 População do estudo.....	48
3.5 Processo de amostragem.....	49
3.6 Implementação do estudo.....	50
3.7 Coleta de dados.....	52
3.8 Variáveis em estudo.....	53
3.8.1 Sociodemográficas.....	53
3.8.2 Horas de sono.....	53
3.8.3 Consumo de bebidas alcoólicas e cigarros.....	53
3.8.4 Consumo alimentar.....	54
3.8.5 Marcadores cardiometabólicos.....	55
3.8.5.1 Estado nutricional.....	55
3.8.5.2 Pressão arterial.....	55
3.8.5.3 Indicadores bioquímicos sanguíneos.....	56
3.8.5.4 Escore dos marcadores cardiometabólicos.....	57
3.8.6 Atividade física e comportamento sedentário.....	57
3.9 Critérios de exclusão.....	59
3.10 Tabulação e análise de dados.....	59
4 RESULTADOS.....	62
5 DISCUSSÃO.....	69
6 CONCLUSÃO.....	78
Referências.....	78
Apêndices.....	91
Anexos.....	122

DEFINIÇÃO DE TERMOS

- Adolescência: fase do desenvolvimento humano que marca a transição entre a infância e a idade adulta. Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, começa aos 10 e vai até os 19 anos de idade¹.
- Comportamento sedentário: qualquer comportamento de vigília (acordado) caracterizado por um gasto energético $\leq 1,5$ equivalentes metabólicos (METs) em uma posição sentada, reclinada ou deitada².
- Marcadores cardiometabólicos: conjunto de condições que favorece o desenvolvimento de doenças metabólicas e cardiovasculares³.
- Atividade física: qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto energético acima dos níveis de repouso⁴.
- Obesidade: é uma doença multifatorial, com etiologia comportamental, metabólica e genética. Caracteriza-se como obesidade global o aumento no peso corporal total > 25% acima do peso normal, e obesidade central o acúmulo excessivo de gordura na região abdominal⁵.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

As doenças cardiovasculares e metabólicas (cardiometabólicas) são as principais causas de morbimortalidade em adultos de todo o mundo⁶, sendo responsáveis por mais de 30% das mortes registradas para o grupo das Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANTs)^{6, 7}. No Brasil, um terço dos óbitos registrados em decorrência das doenças cardiometabólicas ocorre precocemente em adultos de 35 a 64 anos de idade⁸, resultando em perdas de anos potenciais de vida e configurando-se como a principal causa dos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS)⁹. O infarto agudo do miocárdio, o acidente vascular cerebral, a hipertensão arterial e o diabetes *mellitus* tipo II estão entre as principais doenças cardiometabólicas observadas na população adulta brasileira⁸.

Dados de estudos epidemiológicos demonstraram que a maioria dessas doenças tem sido atribuída à exposição de fatores de risco cardiometabólicos, como obesidade global e abdominal, dislipidemias, alterações na pressão arterial e nos níveis de glicose^{10, 11, 12}. Apesar dos efeitos negativos desses fatores de risco para a saúde, as prevalências desses têm sido cada vez mais elevadas em crianças e adolescentes^{13, 14, 15}. Dados de países da América do Norte^{16, 17}, Europa¹⁸ e Ásia¹⁵ indicaram que aproximadamente 50 a 60% dos adolescentes apresentam pelo menos um fator de risco cardiometabólico. Em adolescentes brasileiros, essas prevalências de exposição têm variado de 38,5¹³ a 41,1%¹⁴.

Esse cenário é preocupante tendo em vista que a exposição a esses fatores de risco durante a adolescência é importante precursor biológico para o desenvolvimento de doenças cardiometabólicas na idade adulta¹⁹ e pode ter consequências negativas à saúde na própria adolescência^{20, 21}. Estudos com avaliação por imagens e autópsias têm identificado a presença de estrias de gordura e placas fibrosas nas artérias dos adolescentes que foram mais expostos a fatores de risco cardiovascular^{20, 21}.

Fatores comportamentais como maus hábitos alimentares e baixos níveis de atividade física, além de representarem fatores de riscos modificáveis para doenças cardiometabólicas, também podem ser considerados preditores de outros fatores de risco e marcadores clássicos para essas doenças, como excesso de peso corporal²²,

²³, dislipidemias²³, alterações na pressão arterial^{22, 23, 24} e na glicemia^{23, 25}. Além desses, nos últimos anos, tem aumentado o interesse em investigar a influência do tempo de exposição excessiva ao comportamento sedentário nos marcadores cardiometabólicos em adolescentes^{26, 27, 28}, sobretudo a partir das evidências produzidas por estudos epidemiológicos com adultos, indicando o comportamento sedentário como um fator de risco independente para as doenças cardiometabólicas^{29, 30}.

Estudos da biologia molecular em adultos^{31, 32} têm postulado que permanecer sentado por muito tempo (característica do comportamento sedentário) causa hipotensão muscular, que, por sua vez, leva a uma redução na atividade da enzima lipase lipoprotéica (LPL), responsável pelo catabolismo de diferentes lipoproteínas^{31, 32}. A menor ação da LPL sobre o endotélio vascular prejudica a captação de ácidos graxos derivados das lipoproteínas e, por consequência, diminui a absorção de triglicerídeos, glicose, insulina e a produção de lipoproteína de alta densidade (HDL-C), contribuindo negativamente sobre os fatores de risco e marcadores para doenças cardiometabólicas³².

A exposição prolongada ao comportamento sedentário também tem sido associada a maior consumo de alimentos não saudáveis^{33, 34, 35, 36}, diminuição do gasto energético total³³ e do nível de atividade física³⁴, menor tempo e qualidade do sono^{37, 38} e, consequentemente, alterações no perfil cardiometabólico^{26, 27, 39, 40, 41}. Entretanto, diferentes estudos têm apresentado resultados divergentes sobre a temática ou ausência de associação^{41, 42, 43, 44, 45}, reforçando a necessidade de mais investigações, pois se trata de uma área emergente de pesquisa que apresenta importantes lacunas a serem preenchidas.

A maioria dos estudos que têm analisado os efeitos do comportamento sedentário sobre os marcadores cardiometabólicos em adolescentes foi realizada por meio de delineamentos transversais^{26, 39, 46} e utilizando medidas subjetivas, como as dos questionários, para avaliar esse comportamento^{37, 46}. Estudos transversais não são os mais adequados para estabelecer uma relação causa-efeito entre a exposição e o desfecho, e são mais suscetíveis à presença de viés de causalidade reversa, diferentemente dos estudos longitudinais^{46, 47}.

A mensuração do comportamento sedentário por meio de questionários, além de enfrentar a dificuldade de captar atividades ocasionais e esporádicas e estar mais suscetível ao viés de memória, tem focado em mensurar o tempo gasto assistindo a

televisão, *videogame* e computador⁴⁸. No entanto, essas atividades representam apenas uma fração do tempo total que crianças e adolescentes podem ficar em comportamento sedentário enquanto estão acordados. Por outro lado, a medida de comportamento sedentário por meio de sensores de movimento tem maior precisão, pode mensurar as atividades sedentárias em todos os domínios (lazer, deslocamento, escola e trabalho) e captura um maior número de atividades realizadas ocasionalmente, possibilitando a quantificação de todo tempo em comportamento sedentário enquanto acordado e utilizando o aparelho⁴⁸.

A ausência de potenciais fatores de confusão da relação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos, como informações sobre tempo de sono, consumo de alimentos, de bebidas alcoólicas e cigarros, é outro aspecto metodológico pouco explorado nas análises dos estudos sobre o tema^{26, 39, 46}. Esses fatores podem confundir os efeitos atribuídos ao tempo em comportamento sedentário sobre os marcadores cardiometabólicos.

Para além das limitações metodológicas, uma importante lacuna de conhecimento nas investigações sobre a relação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes está no papel que a atividade física de intensidade leve tem nessa relação. Vários estudos têm analisado apenas a atividade física de intensidade moderada-vigorosa como um potencial fator de confusão^{47, 49}, mas não têm considerado o possível efeito confundidor da atividade física leve. Considerando que há uma forte e inversa correlação entre atividade física de intensidade leve e comportamento sedentário (*Spearman's rho* = -0,78⁵⁰ a -0,98⁵¹); que as atividades leves constituem uma parte relativamente grande do dia a dia dos adolescentes quando comparadas às atividades moderada-vigorosa⁵²; que em muitas oportunidades as atividades leves podem substituir as atividades sedentárias⁵³, torna-se razoável assumir que os efeitos deletérios atribuídos à relação entre o tempo em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos podem estar associados à ausência de atividade física leve dos adolescentes.

Outra lacuna de conhecimento é esclarecer se a influência do comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos é moderada pela prática de atividade física de intensidade moderada-vigorosa e pelo estado nutricional dos adolescentes³⁷. De forma recorrente, os estudos nessa área^{47, 49} têm avaliado o papel da atividade física moderada-vigorosa como um potencial fator de confusão

em suas análises. No entanto, esses estudos^{47, 49} têm desconsiderado o possível efeito moderador dessas atividades sobre tal relação. É possível que os efeitos deletérios atribuídos ao comportamento sedentário sobre os marcadores cardiometabólicos possam variar, por exemplo, de acordo com o atendimento às recomendações de prática de atividade física (≥ 300 minutos/semana em intensidade moderada-vigora⁵⁴) dos adolescentes.

Em relação ao estado nutricional, além da possibilidade de que os efeitos do comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos em adolescentes sejam confundidos pelo excesso de gordura corporal^{41, 45, 49, 55}, também é possível que o efeito e o sentido da magnitude da medida de associação para essa relação possam variar de acordo com o estado nutricional (com e sem excesso de peso, ou obeso e não obeso), caracterizando assim o efeito moderador dessa variável. Dessa forma, mais estudos são necessários para esclarecer se os possíveis efeitos adversos do comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos são exclusivos para adolescentes que estão com algum nível de excesso de peso ou obesidade corporal, ou se independem dessa condição.

Diante desse cenário, torna-se de grande importância para a área da atividade física e saúde a ampliação das investigações com delineamentos longitudinais que analisem as possíveis influências do comportamento sedentário medido por acelerômetro sobre aspectos da saúde dos adolescentes. Os resultados desses estudos possibilitarão esclarecer a possível influência do tempo em comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos em adolescentes e o quanto essa relação pode ser independente da prática de atividade física e do estado nutricional.

1.2 Objetivos do estudo

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as possíveis associações entre tempo em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes.

1.2.2 Objetivos específicos

Descrever as características sociodemográficas, do consumo alimentar, de bebidas alcoólicas e cigarros, o tempo de sono, o estado nutricional, os marcadores cardiometabólicos, a atividade física e o comportamento sedentário dos adolescentes de escolas públicas do município de João Pessoa (PB).

Verificar a associação entre tempo de comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes, considerando as variáveis consumo alimentar, bebidas alcoólicas e cigarros, tempo de sono e atividade física de intensidade leve como potenciais fatores de confusão.

Verificar se a prática de atividade física de intensidade moderada-vigorosa e o estado nutricional moderam as associações entre exposição ao comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos dos adolescentes de escolas públicas do município de João Pessoa (PB).

1.3 Estrutura da Tese

Considerando a Norma n. 001/2015, que dispõe sobre o exame de Qualificação, Pré-Banca e Defesa de Dissertação e Tese do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, esta tese foi desenvolvida e estruturada no modelo tradicional (monográfico). Para atender a exigência do Art. 14º, inc. II da referida norma, foi desenvolvido um artigo original intitulado: *Padrões de comportamento sedentário em adolescentes da região Nordeste do Brasil* (Apêndice A).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Comportamento sedentário

2.1.1 Definição do comportamento sedentário

O comportamento sedentário é conceitualmente definido como o conjunto de atividades com gasto energético igual ou inferior a 1,5 METs (equivalente metabólico), realizadas na posição sentada, reclinada ou deitada, incluindo atividades como estudar, assistir à televisão, trabalhar sentado, jogar *videogame*, usar computador e transporte motorizado (carro, moto, ônibus), dentre outras². No Quadro 1 são apresentados os principais domínios e atividades sedentárias frequentemente identificadas em crianças e adolescentes.

O significado da palavra sedentário tem evoluído de forma rápida⁵⁶. Embora a raiz latina “*sedere*” da palavra signifique “estar sentado”⁵⁷, esse termo historicamente foi e ainda tem sido utilizado para se referir às pessoas que não atendem uma determinada recomendação de prática de atividade física⁵⁸. No entanto, estudos recentes sugerem que permanecer em comportamento sedentário excessivamente e praticar pouca atividade física são construtos distintos, com efeitos independentes e qualitativamente diferentes sobre o metabolismo, com mecanismos específicos de atuação sobre a saúde e determinantes próprios^{31, 32, 56}.

Na prática, esses dois comportamentos acontecem diariamente. Por exemplo, embora uma pessoa possa ser sedentária e fisicamente inativa, também há possibilidade de que ela seja suficientemente ativa fisicamente (superar o total de minutos de prática de atividade física recomendado por semana⁵⁴) e ainda assim apresentar elevado tempo de comportamento sedentário durante o dia ou na semana^{26, 56}. Dessa forma, o termo sedentário deve ser usado para se referir à medida de atividades que são realizadas por tempo excessivo na postura sentada, reclinada ou deitada e com gasto de energia perto dos níveis de repouso^{56, 59}. Já os termos inativo ou insuficientemente ativo devem ser utilizados, respectivamente, para pessoas que não realizam qualquer tipo de atividade física ou uma determinada quantidade de tempo dessas atividades (<300 minutos por semana de atividade física de intensidade moderada a vigorosa em crianças e adolescentes ou <150 minutos por semana para adultos e idosos⁵⁴).

Quadro 1 – Domínios e atividades sedentárias frequentemente realizadas por crianças e adolescentes

Domínios	Atividades (realizadas na posição sentada, reclinada ou deitada)
Lazer	- Assistir à televisão / vídeo / DVD - Jogar <i>videogame</i> - Usar o computador (navegar na internet e jogar <i>videogame</i>) - Conversar com familiares e amigos - Falar ou teclar no telefone (<i>smartphone</i>) - Ler livros - Participar de cerimônias religiosas - Tocar um instrumento musical ou ouvindo música - Brincar de jogos de tabuleiros - Realizar atividades artísticas (pinturas, desenhos)
Deslocamento	- Usar transporte motorizado (carro, moto, ônibus, trem e metrô)
Doméstico	- Realizar refeições (café da manhã, almoço, janta e lanches)
Ocupacional	- Realizar atividades laborais que exijam tempo sentado - Usar o computador para atividades laborais
Escola	- Estudar e fazer tarefas da escola ou cursos - Usar o computador para tarefas da escola ou cursos

Fonte: Produção própria do estudo de tese – adaptações com base nas definições e exemplos propostos pelo *Sedentary Behaviour Research Network – SBRN*²

Segundo Tremblay *et al.*⁵⁷ a definição do comportamento sedentário como atividade distinta da falta de atividade física tem duas importantes implicações práticas: a natureza única do comportamento e a forma de mensuração das atividades. Ao levar em conta esses dois fatores, deve-se considerar que as abordagens de intervenções para reduzir o comportamento sedentário necessitam ser diferentes daquelas projetadas para aumentar o nível de atividade física da população. Reduções no comportamento sedentário podem ser conseguidas através de pequenas e ilimitadas possibilidades de intervenções no dia a dia das pessoas, com recursos financeiros e condições de tempo mínimos, como por exemplo mudanças na postura quanto à permanência em atividades como assistir à televisão ou uso de outras tecnologias⁵⁷. Por outro lado, intervenções voltadas às atividades físicas ou exercícios físicos têm maiores demandas específicas para suas execuções, como horários, locais, equipamentos, taxas de inscrições em locais de prática e toda uma logística própria para sua realização⁵⁷.

2.1.2 Mecanismos fisiológicos do comportamento sedentário

As mudanças nas definições do comportamento sedentário ganharam força após as primeiras evidências na área da biologia molecular, que apontaram a enzima lipase lipoprotéica (*lipoprotein lipase* – LPL) como sendo uma importante proteína responsável pelo catabolismo de diferentes lipoproteínas, apresentando-se como parte de um mecanismo essencial para a hidrólise de triglicerídeos contidos nas lipoproteínas e que apresenta uma inversa e forte relação com doenças coronarianas^{31, 32}.

Desta forma, os estudos identificaram que permanecer sentado por muito tempo (característica do comportamento sedentário) causa hipotensão muscular, que por sua vez leva a uma redução na atividade da LPL, responsável pelo catabolismo de diferentes lipoproteínas^{31, 32}. A menor ação da LPL sobre o endotélio vascular prejudica a captação de ácidos graxos derivados das lipoproteínas e por consequência diminui a absorção de triglicerídeos, glicose, insulina e a produção de HDL-C, contribuindo para os fatores de risco e marcadores de doenças cardiometabólicas³².

Os mecanismos de ação do comportamento sedentário sobre a LPL acontecem por vias distintas das já conhecidas para a atividade física. Apesar de recentes, e em sua maioria com evidências baseadas em modelos com animais^{31, 32}, os estudos sobre a “fisiologia da inatividade”, termo proposto por Hamilton *et al.*³², têm demonstrado ser um campo de conhecimento muito abrangente e com perspectiva de crescimento.

Alguns estudos experimentais em humanos têm demonstrado importantes indícios de que a diminuição da atividade da LPL pode estar vinculada ao aumento do tempo sentado^{60, 61}. Em intervenção desenvolvida com japoneses saudáveis, observou-se, após 11 dias de repouso na cama, uma redução de 18% na atividade da LPL, acompanhado de aumentos significativos nos níveis de triglicerídeo plasmático e diminuição do HDL-C⁶⁰. Da mesma forma, Hamburgo *et al.*⁶¹ observaram que cinco dias contínuos de repouso no leito produziam alterações negativas no colesterol, triglicérides, glicose e nos níveis de sensibilidade à insulina. Esses resultados são sustentados por trabalhos em modelos animais que sugerem que entre seis e vinte e quatro horas diárias contínuas em comportamento

sedentário resultam em reduções significativas na atividade da LPL⁶² e da sensibilidade à insulina no músculo esquelético⁶³.

Para Hamilton *et al.*³¹, o que ainda permanece intrigante sobre as ligações entre a atividade da LPL e o comportamento sedentário são as diferenças qualitativas que existem em relação a prática de atividade física. Em seus experimentos, foi identificado que a redução na atividade da LPL em resposta ao comportamento sedentário é em grande parte restrita às fibras musculares oxidativas, enquanto que o aumento da ação dessa enzima em resposta à atividade física é encontrado principalmente em fibras glicolíticas^{31, 62, 64}. Outro aspecto importante identificado é que o exercício físico aumenta a atividade da LPL através de aumento nos níveis de ácido ribonucleico mensageiro (mRNA) de LPL, enquanto o comportamento sedentário não parece influenciar nos níveis de mRNA de LPL, agindo por meio de mecanismos de transcrição^{31, 62, 64}.

Outra linha de investigação tem defendido que o músculo esquelético pode ser entendido como um órgão secretor (endócrino) que produz substâncias que diminuem o estado inflamatório basal do organismo após atividade física, porém, quando em desuso ou em menor exigência em seu dia a dia, como no caso do comportamento sedentário, conduz potencialmente a uma resposta alterada na miocina (proteína presente nas miofibrilas e essencial para o processo de contração de células músculo esqueléticas e combate a inflamações) e assim resulta no aumento do risco de algumas doenças cardiometabólicas⁶⁵.

Segundo Pedersen e Febbraio⁶⁵, a elevada exposição ao comportamento sedentário pode levar a uma perda de massa muscular e ao acúmulo de tecido adiposo visceral, e conseqüentemente, à ativação de uma rede de vias inflamatórias, que promove o desenvolvimento da resistência à insulina, aterosclerose, neurodegeneração e ao crescimento tumoral. Para Olsen *et al.*⁶⁶, mesmo períodos curtos de exposição ao comportamento sedentário estão associados a alterações metabólicas, incluindo a diminuição da sensibilidade à insulina, atenuação do metabolismo pós-prandial lipídico, perda de massa muscular e acumulação de tecido adiposo visceral. O campo de estudo das miocinas é novo e a maioria dos estudos em humanos tem se concentrado no papel biológico da interleucina-6 (IL-6). A IL-6 é a principal miocina produzida pelo músculo esquelético, e quando em atividade tem efeito lipolítico e pró-inflamatório agudo, sendo responsável pelo aumento de outras interleucinas que também apresentam efeito anti-inflamatório⁶⁵. A descoberta de que

a IL-6 derivada do músculo possui vários efeitos metabólicos benéficos a saúde também pode estar relacionada a uma possível associação entre um estilo de vida sedentário e um risco aumentado de doenças cardiometabólicas⁶⁵.

Os resultados desses estudos sugerem fortemente que os mecanismos que ligam a atividade da LPL e das miocinas ao comportamento sedentário são distintos daqueles que ligam à atividade física, reforçando a ideia de que as atividades sedentárias têm implicações fisiológicas diferentes no metabolismo humano, capazes de produzirem efeitos deletérios distintos sobre os fatores de risco que atuam no sistema cardiometabólico. Entretanto, acredita-se que mais estudos sejam necessários, principalmente no que se refere à ação da LPL em populações mais jovens, tendo em vista a possibilidade de que os jovens tenham uma estrutura biológica de maior tolerância e/ou uma função autorregulatória dos efeitos nocivos do comportamento sedentário em relação aos já encontrados em populações adultas.

2.1.3 Mensuração do comportamento sedentário

A mensuração do tempo em comportamento sedentário é um procedimento que pode ser classificado como de grande complexidade a depender do método de mensuração utilizado, tendo em vista a diversidade de atividades existentes e a natureza com que estas ocorrem no dia a dia das pessoas⁵⁷. Normalmente, as atividades sedentárias são realizadas de forma esporádica, variada e intermitente, como no caso de assistir à televisão, participar de uma reunião, locomover-se em veículos automotores, usar o computador, navegar em mídias sociais e teclar ou falar ao telefone, exigindo maiores esforços para serem recordadas ou terem seus tempos estimados, aumentando assim as chances de erros ou imprecisões na quantificação das medidas.

Vários são os métodos para mensurar as atividades sedentárias, desde a utilização de medidas subjetivas, que normalmente demandam das informações fornecidas pelos avaliados, até a utilização de medidas objetivas, que frequentemente são realizadas por instrumentos que não dependem da informação do avaliado. No entanto, esse ainda é um campo em desenvolvimento e que não se tem consenso sobre um único método que deve ser utilizado para quantificar o

comportamento sedentário, tendo em vista que cada forma de mensuração tem as suas particularidades e apresenta vantagens e desvantagens^{48, 67}.

As medidas subjetivas ou autorreferidas incluem os questionários, recordatórios e diários⁴⁸. São ferramentas atraentes para serem utilizadas em estudos populacionais pelo fato de serem de baixo custo, elevada aplicabilidade e aceitação, por mensurar dados relativamente simples de serem analisados e, geralmente, por quantificar informações sobre as atividades realizadas em domínios específicos, como por exemplo jogar *videogame*, utilizar computador e assistir à televisão⁴⁸. As informações sobre domínios ou tipos de atividades sedentárias são importantes em estudos que desejam quantificar o impacto de cada comportamento sedentário sobre aspectos de saúde e avaliar o efeito de intervenções para reduzir o envolvimento em atividades sedentárias específicas.

De forma geral, os estudos que se utilizam de medidas subjetivas para mensurar o comportamento sedentário precisam informar mais adequadamente os aspectos psicométricos dos seus instrumentos^{48, 67}. Duas revisões sistemáticas identificaram que a reprodutibilidade e validade de instrumentos referidos para mensurar o comportamento sedentário em crianças e adolescentes apresentaram valores altamente variáveis desses parâmetros (teste-reteste $r = 0,13-0,98$, a maioria $r < 0,50$; validade $r = -0,19$ a $0,88$, a maioria $r < 0,50$)^{67, 68}, indicando uma moderada a baixa qualidade psicométrica. Além da possibilidade de viés de memória, recorrente em instrumentos que dependem das informações fornecidas pelos avaliados^{69, 70}, as medidas subjetivas normalmente se limitam a quantificar um número reduzido de atividades sedentárias ou até mesmo atividades específicas de determinados domínios, por exemplo, algumas atividades de lazer como o tempo de tela (televisão, *videogame* e computador). Esse tipo de medida não é capaz de gerar de maneira precisa um escore total/global do tempo de todo o comportamento sedentário que um adolescente acumulou ao longo do dia. Essa limitação decorre da dificuldade desse método em capturar atividades intermitentes, de curta duração e de natureza esporádica⁶⁹.

Nesse sentido, os estudos que utilizam métodos subjetivos de avaliação do comportamento sedentário devem fazer suas conclusões direcionadas às atividades mensuradas, não sendo recomendado a generalização dos resultados com vista ao tempo total em comportamento sedentário⁵⁶. Quando se faz uso desse tipo de método, há uma real possibilidade de subestimação do tempo total em

comportamento sedentário, uma vez que não se consegue mensurar adequadamente todas as formas de atividades sedentárias do cotidiano dos avaliados, mas sim as mais frequentes e sistemáticas.

Dentre as medidas objetivas (observação direta, monitores de frequência cardíaca e sensores do movimento [pedômetros, inclinômetros e acelerômetros]) é cada vez mais crescente o uso de sensores do movimento para mensurar o comportamento sedentário em diferentes populações^{48, 67}. Embora tenham limitações reconhecidas⁷¹, a incorporação desses instrumentos em pesquisas sobre o comportamento sedentário tem sido de grande importância para o avanço nas investigações, uma vez que os mesmos permitem avaliações mais robustas do que os métodos subjetivos, principalmente por possibilitarem a quantificação de todo o comportamento sedentário com informações detalhadas sobre o total de tempo despendido nas atividades realizadas⁴⁸. Atividades com grande intermitência e de curta duração podem ser quantificadas pelos sensores de movimento, permitindo assim determinar o tempo total em comportamento sedentário enquanto estão acordados e utilizando o equipamento.

O acelerômetro (instrumentos que conta [*counts*] o número de movimentos corporais [aceleração] realizados em um determinado período de tempo) é o sensor de movimento mais utilizado para mensurar o comportamento sedentário⁵⁶. Além da utilização para registrar o tempo total em comportamento sedentário, os acelerômetros também podem ser usados para avaliar a frequência das interrupções no tempo em comportamento sedentário (*breaks*) e a duração dos blocos de tempo nesses comportamentos (*bouts*). Alguns estudos sugerem que as implicações do comportamento sedentário sobre a saúde das pessoas são distintas de acordo com os diferentes padrões de *breaks* e *bouts* desses comportamentos^{51, 72}. O número de *breaks* está positivamente associado com a manutenção ou redução do peso corporal, gordura abdominal, níveis de triglicérides e otimização do metabolismo da glicose⁵¹, e a duração dos *bouts* por períodos prolongados tem sido relacionada a implicações prejudiciais a vários marcadores de saúde⁷².

De forma geral, as medidas por acelerômetro têm demonstrado níveis de reprodutibilidade e validade elevados para mensurar comportamento sedentário em adolescentes^{48, 67}. Entretanto, é um método que apresenta algumas limitações que necessitam ser destacadas, como a incapacidade de distinguir entre estar sentado/reclinado *versus* permanecer parado em pé; a falta de informações sobre os

domínios ou tipos de comportamento sedentário que estão sendo mensurados, como por exemplo assistir à televisão *versus* fazer uma tarefa da escola⁷¹; e a falta de consenso para os critérios adotados para redução dos dados, como a duração do *epoch* (quantidade de tempo que as contagens das atividades são registradas), definições de dias válidos, mínimo de tempo de uso por dia e definição do não uso do acelerômetro. Além disso, a variedade de aparelhos utilizados^{48, 67} e a diversidade de limiares para classificar o comportamento sedentário de forma distinta da atividade física de intensidade leve⁷¹ são outros aspectos importantes que precisam ser considerados.

Outra importante limitação é a não utilização do equipamento pelo período de tempo em que os adolescentes estão acordados. A exemplo disso, pode-se descrever hipoteticamente que em um dia típico um adolescente permanece cerca de 15 a 16 horas acordado, ao utilizar o acelerômetro por apenas seis a oito horas no dia, isso representa apenas 40 a 50% do tempo médio acordado. Desse modo, a medida obtida não representa o tempo total por dia em que o adolescente esteve exposto as mais diversas possibilidades de comportamento sedentário.

As várias possibilidades de análise dos dados advindos dos acelerômetros têm produzido diferentes estimativas do tempo total, dos *breaks* e dos *bouts* em que as pessoas permanecem em comportamento sedentário e consecutivamente podem influenciar nas associações com indicadores de saúde. Revisões sistemáticas^{71, 73} demonstraram que diferentes critérios de operacionalização dos dados e pontos de corte para o acelerômetro produzem resultados diferentes para o total de tempo e os padrões (*breaks* e *bouts*) de comportamento sedentário dos adolescentes. Além disso, os diferentes critérios de operacionalização dos dados tendem a produzir viés de seleção, haja vista que pessoas que alcançam todos os critérios para serem consideradas com dados válidos para as análises, podem ter perfil de comportamento diferente daquelas que não conseguem reunir tais critérios, como por exemplo a definição de tempo de uso e não uso do aparelho. Esses são alguns dos aspectos que limitam a comparabilidade entre os resultados dos estudos e dificultam a síntese de evidências nessa área.

Considerando que as medidas subjetivas e objetivas apresentam vantagens e desvantagens para mensurar o comportamento sedentário, tem-se recomendado que sempre que possível se faça o uso concomitante de ambos os métodos de mensuração. Para a escolha do método de avaliação mais apropriado, os

pesquisadores devem considerar os objetivos propostos para o estudo, a população alvo, os recursos financeiros e humanos disponíveis, a disponibilidade de tempo e os parâmetros de validade e reprodutibilidade dos instrumentos selecionados⁴⁸.

2.1.4 Prevalências de comportamento sedentário em adolescentes

Nos últimos dez anos, tem-se observado um crescente aumento no número de pesquisas com o objetivo de investigar as prevalências e os impactos do comportamento sedentário sobre a saúde da população^{27, 34, 37, 74}. Grande parte desse interesse está relacionada às atuais mudanças na estrutura e sistemas de transporte, comunicação, ambiente ocupacional, entretenimento e tecnologias que cada vez mais têm contribuído para aumentar o tempo em que os jovens ficam em comportamento sedentário^{30, 37}. Esse aumento também tem sido em função das evidências que associam a exposição prolongada do comportamento sedentário aos fatores de risco cardiometabólicos^{26, 27, 28, 29, 30}.

Em função dessas mudanças, o foco das pesquisas nessa área também mudou. Até recentemente, a preocupação dos pesquisadores estava vinculada a estudar o comportamento sedentário relacionado ao total de tempo em que os adolescentes assistiam à televisão, ou quando muito, ao tempo de tela (assistir à televisão, usar o computador e jogar *videogame*)⁷⁴. Apesar dessas atividades serem as mais populares entre os adolescentes, outras atividades sedentárias podem corresponder cerca de 30 a 40% da variação total no tempo de comportamento sedentário diário⁷⁵. Dessa forma, as pesquisas têm cada vez mais direcionado sua atenção para investigar o comportamento sedentário em todos os seus domínios.

Embora o número de estudos sobre tempo médio e prevalência de comportamento sedentário em adolescente esteja em crescimento, as diferenças metodológicas entre os estudos dificultam a compilação e generalização dos resultados^{34, 37, 74}. Diferentes formas de operacionalização da exposição excessiva a esses comportamentos têm sido utilizadas^{34, 37, 74}. Na maioria dos estudos, a medida de comportamento sedentário tem se limitado ao tempo de televisão ou combinação dessa medida com o tempo de computador e *videogame*⁷⁴ e, em menor número, combinada a outras atividades sedentárias⁷⁵ ou que recorreram à medida de acelerômetros^{34, 37}.

Estudos desenvolvidos com questionários têm identificado uma elevada proporção de adolescentes que passam mais de duas horas por dia em comportamento sedentário^{76, 77}. O relatório do *Health Behaviour in School-Age Children* (HBSC), da Organização Mundial da Saúde, com adolescentes de 41 países da Europa e da América do Norte, revelou que de 56% a 65% desses jovens passavam duas horas ou mais por dia em frente à televisão⁷⁶. No Brasil, dados da última Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE)⁷⁷, realizada com estudantes do 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas e privadas de todas as capitais brasileiras e do Distrito Federal, demonstraram que 60,0% dos adolescentes relataram assistir à televisão duas horas ou mais por dia. Em revisão sistemática de estudos com adolescentes brasileiros, Barbosa Filho, Campos e Lopes⁵⁹, demonstraram que a maioria dos estudos analisados apresentou prevalências de exposição a comportamento sedentário elevadas, superiores a 50%. Prevalências semelhantes também foram relatadas por Guerra, Farias Junior e Florindo³⁴ em recente revisão sistemática desenvolvida com crianças e adolescentes brasileiros.

Informações sobre tempos médios em comportamento sedentário, baseados em dados de acelerômetros na população adolescente, têm demonstrado um elevado e crescente aumento na exposição a diferentes atividades sedentárias^{37, 53}. Em países desenvolvidos como os Estados Unidos, atualmente, os adolescentes gastam em média 6 a 8 horas por dia ou cerca de 40% a 60% das horas diárias que estão acordados envolvidos em atividades sedentárias³⁷. Resultados semelhantes são relatados entre jovens canadenses que gastam em média 8,6 horas por dia (62% do tempo acordado) nessas atividades^{42, 53}. Colley *et al.*⁵³ também identificaram que o tempo em que os adolescentes canadenses permanecem em comportamento sedentário tende a aumentar com o avanço da idade, passando de 7,4 horas por dia aos 11 anos para 9,7 horas dos 15 aos 19 anos de idade.

Estudos longitudinais também têm sugerido que tanto o tempo de tela como o tempo total em comportamento sedentário têm aumentado com a idade^{78, 79}. Em estudo prospectivo com adolescentes asiáticos, identificou-se que meninos e meninas aumentaram seu tempo em comportamento sedentário diário em mais de uma hora entre os 13 e 16 anos de idade⁷⁸. De forma semelhante, em estudo com 5.863 adolescentes britânicos, Brodersen *et al.*⁷⁹ identificaram que o tempo de tela aumentou em mais de 2,5 horas por semana durante um período de cinco anos.

Estudos com adolescentes norte-americanos têm identificado uma tendência de aumento médio no tempo de exposição a mídias eletrônicas nas últimas décadas^{80, 81}. Evidências recentes da *Kaiser Family Foundation*⁸⁰ relatam que jovens americanas com idades entre 8 e 18 anos tinham em média 7,6 horas por dia de exposição à televisão, computador e jogos eletrônicos em 1999 e passaram para 10,7 horas diárias em 2009. Estimativas semelhantes do tempo total de tela também foram observadas em estudo representativo com 52 mil crianças e jovens canadenses⁸¹. Além disso, também têm sido identificadas mudanças no tipo de exposição ao comportamento sedentário dos adolescentes, com diminuição da visualização de televisão e aumento da utilização de computador e *videogame* nos últimos 50 anos³⁷. E ainda mais recentemente, nos últimos 10 anos, tem sido cada vez mais perceptível a rápida evolução e acessibilidade dos telefones móveis (*smartphones*), *tablets* e outras mídias portáteis com acesso à internet, que podem estar contribuindo de forma expressiva para o aumento no tempo gasto pelos adolescentes em comportamento sedentário⁸².

2.1.5 Pontos de corte para o tempo de comportamento sedentário

Atualmente, não se dispõe de uma recomendação global sobre o total de tempo máximo diário de comportamento sedentário para população adolescente. O posicionamento do *American Academy of Pediatrics*⁸³ sugere que crianças e adolescentes limitem a duas horas por dia o seu tempo destinado à exposição de mídias de entretenimento, como televisão, computador e *videogame*. Entretanto, apesar de amplamente utilizado para caracterizar o tempo excessivo em comportamento sedentário⁷⁴, esse limite não tem sido consenso na literatura^{74, 84}. Em revisão sistemática de estudos com adolescentes brasileiros⁸⁴, identificou-se a existência de vários pontos de corte utilizados para definir exposição excessiva a esses comportamentos, com tempos variando de duas a cinco horas e meia por dia.

Além disso, deve-se considerar que a recomendação máxima de duas horas por dia para comportamento sedentário (uma das mais utilizadas) foi estabelecida com base no tempo diário para assistir à televisão e mensurada por questionário. Quando foi desenvolvida, tinha como objetivo central orientar a sociedade quanto ao risco de problemas relacionados à programação de conteúdos vinculados na televisão, como a exposição das crianças e adolescentes ao consumo de bebidas

alcoólicas, fumo, drogas ilícitas, adoção de comportamentos violentos e atividade sexual precoce⁸³. No entanto, a recomendação máxima de duas horas diárias não foi estabelecida com o embasamento específico para os efeitos nocivos do comportamento sedentário para saúde dos adolescentes do ponto de vista fisiológico. Dessa forma, a incorporação de estudos que possam subsidiar recomendações sobre o total de tempo em que os adolescentes podem permanecer diariamente em comportamento sedentário se torna cada vez mais necessária.

Mesmo após duas décadas de utilização dos acelerômetros como medida objetiva do movimento humano, ainda não se tem consenso sobre os pontos de corte que estabelecem um limite de tempo de exposição ao comportamento sedentário em nenhum grupo populacional. Aspectos como a recente utilização dos acelerômetros para mensurar comportamento sedentário; a escassez de estudos que estabeleçam uma relação de dose-resposta entre tempo de comportamento sedentário e risco à saúde dos adolescentes; a diversidade de tipos e marcas de dispositivos⁸⁵; a variedade de procedimentos utilizados nos estudos de calibração⁸⁶; e as diferentes formas de medida e análise dos dados⁷³, são alguns dos pontos que dificultam a definição de limiares de *counts* para comportamento sedentário e que assim impossibilitam uma melhor agregação de evidências para a população adolescente.

Atualmente, existem vários limiares para definir comportamento sedentário na literatura^{71, 73}. Em revisão sistemática, Romanzini *et al.*⁷³ encontraram pelo menos 16 limiares para definir comportamento sedentário em crianças e adolescentes, com pontos de corte que variaram entre 100 a 800 *counts* por minuto para o dispositivo da marca ActiGraph (ActiGraph, Pensacola, FL, EUA). Em outra revisão de estudos, Cain *et al.*⁷¹ apontaram 11 diferentes limiares, porém com uma variação de nove a 1.259 *counts* para determinar comportamento sedentário em dispositivos da mesma marca. Grande parte dessas divergências nos limiares para um mesmo modelo de acelerômetro pode ser explicada pela diversidade metodológica aplicada nos estudos de calibração, como por exemplo diferentes tamanhos de amostra, número e tipos de atividades nos protocolos dos estudos, variados procedimentos estatísticos adotados e diferentes tamanhos de *epochs*⁷³, dificultando assim a comparação entre os achados e a adoção de um único limiar.

Apesar dessa ampla variação nos limiares, em geral, os mesmos apresentam bons níveis de validade nos estudos de calibração^{73, 85, 87}, porém mais estudos de

validação independente, utilizando uma grande variedade de atividades e amostras representativas de adolescentes com ampla faixa etária, precisam ser realizados a fim de que se possa medir o comportamento sedentário com mais acurácia.

O limiar menor ou igual a 100 *counts* por minuto tem sido amplamente utilizado em adolescentes, apresentando alta sensibilidade e especificidade para a definição de comportamento sedentário para os acelerômetros das marcas ActiGraph e Actical (Philips Respironics, Andover, MA, EUA)^{67, 88, 89}. De fato, alguns estudos têm mostrado que esse limiar produz uma melhor estimativa do tempo gasto em comportamento sedentário independente do critério de validade adotado (observação direta ou calorimetria indireta)^{87, 89, 90}. Porém, mais estudos de validação para testar a sensibilidade dos limiares para comportamento sedentário ainda são necessários para se alcançar um possível “consenso”, tendo em vista que esse limiar (≤ 100 *counts* por minuto) foi validado a partir da utilização de acelerômetro uniaxial (medida de movimento para o eixo vertical)⁷³.

Poucos estudos de calibração validaram limiares utilizando o vetor magnitude para adolescentes (medida conjunta dos três eixos de movimento), e também há uma falta de consenso na metodologia aplicada nos estudos de calibração dos dispositivos com esse vetor, haja vista que os limiares, até então utilizados, têm variado entre três⁹⁰ e 554⁸⁷ *counts* por minuto para definir comportamento sedentário. Além disso, existem poucos estudos de validação independente, o que poderia explicar o motivo da maior parte dos estudos ainda utilizar os acelerômetros apenas com o vetor vertical, mesmo para aqueles que são capazes de medir a aceleração nos três eixos⁷¹. Em recente estudo de validação, Hildebrand *et al.*⁹¹ avaliaram limiares de comportamento sedentário a partir de dados brutos dos acelerômetros tri-axiais, da marca ActiGraph e GENEActiv, para utilização no quadril e no pulso de adolescentes e adultos, apresentando resultados promissores de concordância, entretanto, a especificidade dos limiares desenvolvidos ainda são baixas. Dessa forma, mais estudos de validação para o vetor magnitude, utilizando amostras e atividades independentes, se fazem necessários, pois a medida nos três eixos de movimento é, em tese, mais acurada do que apenas no eixo vertical, dado que os movimentos humanos não são realizados apenas em um único eixo de movimento.

2.2 Comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes

Há evidências no sentido de que as doenças cardiometabólicas, manifestadas normalmente na idade adulta, resultam de complexa interação entre uma variedade de fatores de risco e marcadores que podem ser atribuídos à pessoa (biológicos e comportamentais) e/ou ao ambiente em que se encontra inserida (condições socioeconômicas, culturais e de urbanização)⁹², podendo ter origem desde a infância e adolescência^{20, 21}. Prevalências elevadas de fatores de risco e marcadores para doenças cardiometabólicas têm sido identificadas em adolescentes^{13, 14}, e a gravidade dessas tem se mostrado diretamente proporcional ao número de fatores de risco e ao tempo de exposição na adolescência⁹².

Dentre os principais fatores de risco biológicos para doenças cardiometabólicas se destacam a obesidade global e abdominal, as dislipidemias e as alterações na pressão arterial e nos níveis glicêmicos^{10, 11, 12}. Fatores comportamentais como maus hábitos alimentares e baixos níveis de atividade física, além de representarem fatores de riscos cardiometabólicos modificáveis, também têm sido identificados consistentemente como importantes preditores para o desencadeamento de outros fatores de risco e marcadores biológicos clássicos para as doenças cardiometabólicas^{22, 24, 25}.

Nas últimas décadas, tem crescido o número de evidências produzidas por estudos epidemiológicos com adultos, indicando que o comportamento sedentário pode ser um preditor independente para contribuir negativamente sobre os fatores de risco e marcadores para doenças cardiometabólicas^{29, 30}. Nesse contexto, tem sido crescente o interesse da comunidade científica em investigar os possíveis efeitos deletérios que o comportamento sedentário pode desencadear sobre marcadores cardiometabólicos em crianças e adolescentes^{26, 27, 28, 29, 74, 93}. Mas, de forma geral, os estudos têm revelado resultados divergentes sobre essa relação em adolescentes^{27, 29, 93, 94}. Apesar de estudos pontuais^{45, 46, 47, 95, 96} terem identificado uma relação positiva entre o tempo excessivo em comportamento sedentário e alguns fatores de risco cardiometabólicos em adolescentes, diferentes revisões sistemáticas têm encontrado resultados inconclusivos para essa relação^{27, 93, 94, 95}.

Por se tratar de um tema relativamente novo, mas ainda emergente como área de pesquisa⁵⁶, principalmente na população adolescente, as inconsistências até

então apresentadas na literatura podem ser decorrentes de diversas especificidades, sejam elas de ordem de aplicação conceitual, metodológica ou até de abordagem analítica do entendimento do comportamento sedentário sobre os fatores de risco e marcadores cardiometabólicos. Dessa forma, aspectos conceituais sobre a aplicação da fisiologia do comportamento em relação a diferentes populações (adultos vs adolescentes), a própria natureza do tempo de exposição (períodos/quantidade de anos expostos) e o padrão de ocorrência (*bouts* e *breaks*) do comportamento sedentário na população adolescente precisam ser considerados.

Até o presente, a fundamentação sobre o entendimento dos efeitos deletérios do comportamento sedentário em desfechos cardiometabólicos tem sido na população adulta^{31, 32}. Os estudos iniciais de Hamilton *et al.*^{31, 32} sugerem que sessões prolongadas de comportamento sedentário tenham impactos rápidos e diretos na saúde cardiometabólica dos adultos, como uma menor sensibilidade à insulina, tolerância à glicose e aumento dos níveis de triglicerídeos. Esses autores defendem como principal mecanismo de explicação a hipotensão muscular advinda do tempo sedentário e por consequência a redução na atividade da enzima lipase lipoprotéica (LPL), responsável pelo catabolismo de diferentes lipoproteínas que atuam na captação de ácidos graxos no tecido muscular e adiposo^{31, 32}. Porém, não se sabe se esse mecanismo de ação também é plausível ou se apenas ele é determinante no organismo de crianças e adolescentes.

É possível que o metabolismo inerente aos jovens tenha uma função autorregulatória (compensatória), de tal forma que os métodos analíticos atuais tenham sensibilidade limitada para detecção de possíveis alterações fisiológicas sutis nos marcadores cardiometabólicos existentes para essa idade, mesmo que possíveis efeitos deletérios à saúde já estejam presentes no organismo, sendo detectáveis apenas em longo prazo. Estudo experimental randomizado⁹⁷, que expôs adolescentes saudáveis a sessões prolongadas e ininterruptas de comportamento sedentário, não identificou nenhum efeito agudo ou de impacto sobre a insulina, glicose e as respostas lipídicas, mantendo-se uma refeição padronizada. Embora sejam necessários mais estudos experimentais em crianças e adolescentes, é possível que as sessões de exposição ao comportamento sedentário por si só não tenham ainda, nesse público, os mesmos efeitos deletérios ocorridos na LPL e as consequências sobre a saúde cardiometabólica já observadas nos adultos^{31, 32}.

É importante considerar também a possibilidade de uma influência do acúmulo de exposição ao longo do tempo (efeito ao longo dos anos) e dos possíveis padrões de ocorrência do comportamento sedentário exercido pelos adolescentes. Apesar da grande exposição dos jovens a esse comportamento (cerca 40 a 60% do tempo total acordado³⁷), é provável que o tempo total de exposição transcorrido ou acumulado na infância e adolescência ainda não seja suficiente para repercutir efeitos deletérios nos marcadores de saúde atualmente utilizados. Se essa hipótese for plausível, espera-se que os efeitos nocivos desses comportamentos sobre os marcadores cardiometabólicos sejam evidenciados nas fases mais tardias da adolescência ou no início da vida adulta, quando o efeito ao longo dos anos de exposição terá sido maior.

As hipóteses levantadas se tornam plausíveis ao levar em conta a maior taxa metabólica basal e o consequente maior gasto energético apresentado pelos adolescentes em relação à população adulta e idosa⁹⁸. Deve-se considerar também, que o padrão de ocorrência do comportamento sedentário em jovens seja bem distinto dos observados em adultos, uma vez que adolescentes tendem a ter maior intermitência de seu tempo em comportamento sedentário (*bouts* menores) e um maior volume de envolvimento em atividades leves e moderadas ao longo do dia, estabelecendo-se assim os efeitos dos *breaks* sobre a saúde cardiometabólica. Com a combinação desses fatores é possível que o gasto energético diário dos adolescentes possam ser potencializados e consequentemente minimizar os efeitos do tempo total sedentário acumulado ao longo do dia, mesmo que esses tenham um volume total de tempo sedentário mais alto que os identificados em adultos.

Entretanto, até o presente, diferentes estudos^{43, 99, 100} desenvolvidos com crianças e adolescentes não têm conseguido detectar associações consistentes entre o maior número de *breaks* ou menor comprimento dos *bouts* no tempo sedentário e redução dos fatores de risco e marcadores cardiometabólicos após o ajuste para potenciais fatores de confusão. As exceções para esse cenário foram os estudos transversais desenvolvidos por Colley *et al.*⁴², que identificaram que o menor número de *breaks* no tempo sedentário e *bouts* com mais de 80 minutos contínuos nesses comportamentos estão positivamente associados à maior circunferência da cintura de adolescentes canadenses, bem como o estudo Bailey *et al.*¹⁰¹, que identificou maior probabilidade de ter hipertrigliceridemia e um aumento do escore dos marcadores cardiometabólicos quando os adolescentes ingleses

tenham *bouts* mais longos de comportamento sedentário, assim como uma menor probabilidade de apresentar adiposidade abdominal e pressão arterial diastólica elevada quanto maior a duração dos *breaks* do tempo sedentário.

Em relação aos aspectos de ordem metodológica, os delineamentos dos estudos (transversal *versus* longitudinal), as formas de mensuração do comportamento sedentário (medidas subjetivas *versus* objetivas), as tomadas de decisões quanto ao tratamento de dados (modelos de instrumentos, limiares/pontos de corte, *epochs*, tipos de atividades consideradas, tempo de uso e não uso) e a não inclusão de variáveis importantes em suas análises (tempo de sono, consumo de alimentos, bebidas alcoólicas e cigarros) são alguns dos pontos que podem explicar parte das inconsistências dos resultados dos estudos atuais e que se encontram entre as principais lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas nessa área de investigação.

De forma geral, os estudos conduzidos com adolescentes por meio de delineamento transversal e com avaliação do comportamento sedentário por questionário, mensurando o tempo assistindo à televisão ou tempo de tela (*screen time*), têm identificado associações positivas entre maior exposição ao comportamento sedentário e maiores chances de ter excesso de peso corporal^{46, 47, 96, 102}, obesidade global^{34, 46} e abdominal¹⁰³, alterações nos níveis pressóricos⁴⁵, disfunções no perfil lipídico (triglicerídeos, colesterol total, HDL-C, LDL-C)^{39, 96, 104, 105}, nos níveis de insulina e glicose^{49, 96, 105, 106, 107} e em alguns marcadores inflamatórios para doenças cardiometabólicas, como proteína C-reativa, homocisteína e adiponectina^{108, 109}. Além disso, períodos prolongados nesses comportamentos também têm sido associado ao maior consumo de alimentos não saudáveis^{33, 34, 35, 36}, diminuição do gasto energético total³³, menor nível de atividade física³⁴ e ao menor tempo de sono dos adolescentes^{37, 38}. Resultados semelhantes têm se apresentado em estudos longitudinais que consideraram a medida de tempo assistindo à televisão, identificado associações significativas entre exposição a comportamento sedentário e marcadores de obesidade^{110, 111} e de síndrome metabólica em adolescentes, como obesidade central, colesterol sérico elevado, baixo nível de HDL-C e hipertensão arterial^{111, 112}.

Porém, recentes revisões sistemáticas, analisando estudos com delineamentos transversais e/ou longitudinais^{93, 94, 95, 113, 114}, têm identificado resultados inconsistentes sobre o efeito do comportamento sedentário medido objetivamente

nos marcadores cardiometabólicos em adolescentes. Os autores reforçaram que, apesar dos adolescentes passarem em média de seis a oito horas diárias em comportamento sedentário, ainda existem evidências limitadas para concluir que esses comportamentos influenciam sobre marcadores individuais ou agregados de doenças cardiometabólicas em adolescentes, quando a medida é realizada por acelerômetros^{93, 94, 95, 113, 114}.

Dessa forma, tendo em vista as já conhecidas limitações que os estudos com abordagem transversal oferecem para estabelecer a relação de causa e efeito e sua maior suscetibilidade a viés de causalidade reversa^{69, 70}, diferentes revisões sistemáticas^{93, 94, 95, 113, 114} têm frequentemente reforçado a necessidade da realização de mais estudos com delineamentos longitudinais que utilizem medidas objetivas do comportamento sedentário para relacionar aos marcadores cardiometabólicos em adolescentes. No entanto, os autores têm alertado que se deve considerar que parte das inconsistências dos resultados encontrados pode ser atribuída aos diferentes procedimentos metodológicos de análise de dados nesse subgrupo populacional, como por exemplo a utilização de uma variedade de intervalos de *epochs* (cinco a 60 segundos), pontos de corte (< 50 a < 1.100 *counts* por minutos), tempo de não uso (10 a 60 minutos) e de uso do equipamento (seis a 10 horas por dia). Essas tomadas de decisões podem assim super ou subestimar o tempo total em comportamento sedentário dos adolescentes de acordo com os critérios adotados e, conseqüentemente, dificultar a comparabilidade entre os estudos.

Além das questões relacionadas aos aspectos metodológicos que envolvem a discussão sobre a influência do comportamento sedentário nos marcadores cardiometabólicos em adolescentes, duas outras importantes demandas para essa área de investigação estão relacionadas aos esclarecimentos se a influência do comportamento sedentário sobre os marcadores cardiometabólicos de adolescentes se mantém, independentemente de possíveis fatores de confusão, e se essa relação pode ser moderada por outras variáveis importantes.

Fatores como tempo de sono, consumo de alimentos, cigarros e bebidas alcoólicas, e principalmente a influência da atividade física de intensidade leve precisam ser mais bem investigados, pois são passíveis de distorcer as associações entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos dos adolescentes. Também há uma necessidade de mais estudos que tenham o objetivo de verificar o

possível papel moderador da prática de atividade física de intensidade moderada-vigorosa e do estado nutricional sobre as associações entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes, uma vez que essas variáveis estão intimamente relacionadas aos marcadores responsáveis por doenças cardiometabólicas⁶.

Um fator ou variável de confusão é aquele que está associado à exposição (variável independente) e ao desfecho (variável dependente), mas não faz parte da “cadeia causal” que os ligam. No entanto, após sua entrada em um modelo de análise, distorce a associação entre o fator de exposição e o desfecho¹¹⁵, como ilustrado na Figura 1A. Por outro lado, uma variável moderadora é aquela que afeta o sentido e/ou a magnitude da medida de associação entre exposição e desfecho para um ou mais dos seus níveis¹¹⁵, como exemplificado na Figura 1B. Desse modo, enquanto que uma variável de confusão promove uma distorção na associação entre exposição e desfecho, uma variável moderadora produz efeitos diferentes em seus níveis para a relação entre a variável independente e a dependente.

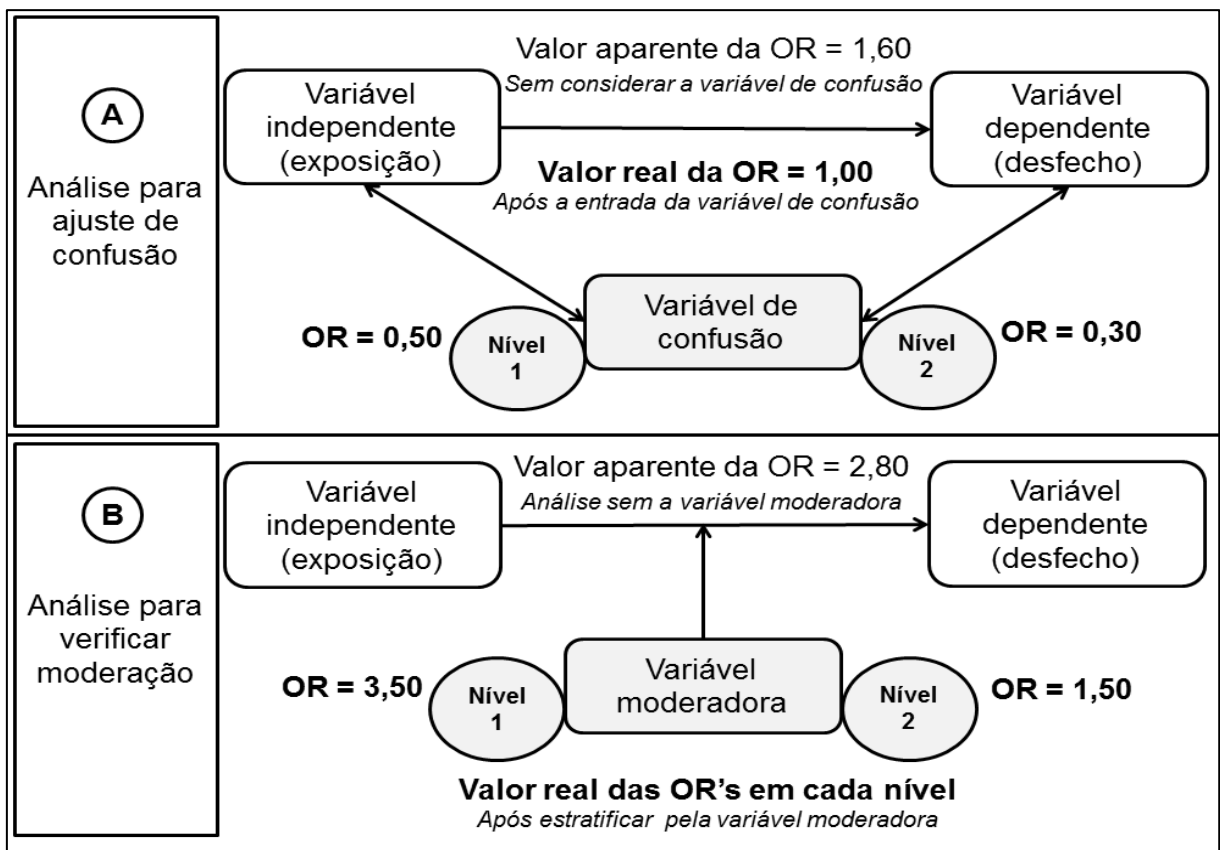


Figura 1 – Representação de modelos estatísticos para diferenciar variáveis de confusão e moderação

Situação A) A variável de confusão tem uma relação com a variável de exposição, mas também com o desfecho e assim distorce o real valor e sentido da associação entre a exposição e o desfecho. **Situação B)** A associação entre exposição e desfecho é diferente (sentido e/ou magnitude) entre os níveis da variável moderadora (nível 1 e 2).

Estudos prospectivos, analisando o tempo de tela, têm evidenciado uma relação positiva do comportamento sedentário com fatores de risco para diabetes *mellitus* tipo II e doença cardiovascular, independente da prática de atividade física moderada-vigorosa dos adolescentes^{112, 116}. Em estudo desenvolvido por Wennberg *et al.*¹¹², a partir de dados de uma coorte com adolescentes suecos, verificou-se que o relato de assistir à televisão aos 16 anos de idade foi prospectivamente associado ao risco de síndrome metabólica aos 43 anos, sendo que aqueles que assistiam a vários programas de televisão por dia no início do estudo tiveram duas vezes mais chances de ter síndrome metabólica, independentemente da prática de atividade física moderada-vigorosa, situação socioeconômica e histórico familiar de diabetes¹¹². De forma semelhante, mas através de medida por acelerômetro, estudos com adolescentes canadenses⁴⁹ e norte-americanos⁴⁷ também identificaram associações positivas entre maior tempo de comportamento sedentário e resistência à insulina⁴⁹, e composição corporal⁴⁷, respectivamente, mesmo após análises ajustadas por diferentes fatores de confusão, dentre eles a prática de atividade física moderada-vigorosa.

No entanto, um número maior de estudos não tem observado associações entre o comportamento sedentário e desfechos cardiometabólicos em adolescentes quando o comportamento sedentário é avaliado por medidas objetivas^{27, 93, 95}. Quando as associações estão presentes, normalmente não se tem considerado nas análises a possível influência da prática de atividade física^{44, 45} ou as associações perdem significância após ajustado por essas^{107, 117}. Além disso, grande parte dos estudos que consideraram a prática de atividade física para a relação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes tem incluído apenas as atividades de intensidade moderada-vigorosa como um potencial fator de confusão^{47, 49}, não considerando o possível efeito confundidor das atividades físicas de intensidade leve.

Apesar de frequentemente negligenciada, em revisão sistemática, Poitras *et al.*²³ relataram o crescente número de estudos que tem identificado benefícios importantes das atividades físicas de intensidade leve para a saúde de crianças e adolescentes. Dessa forma, ao considerar a forte e inversa correlação existente entre atividade física de intensidade leve e comportamento sedentário (*Spearman's rho* = -0,78⁵⁰ a -0,98⁵¹), bem como a informação de que as atividades leves constituem uma parte relativamente grande do dia a dia dos adolescentes, quando

comparadas as atividades moderada-vigorosa⁵², e que em muitas oportunidades as atividades leves podem substituir as sedentárias⁵³, torna-se possível entender que os efeitos deletérios, identificados na relação entre o tempo sedentário e marcadores cardiometabólicos, podem estar relacionados à ausência de atividade física leve e consequentemente contribuir negativamente sobre marcadores cardiometabólicos nos adolescentes. Sendo assim, mais investigações que considerem o possível papel confundidor das atividades físicas leves sobre essa relação são necessárias.

Em recente estudo desenvolvido com americanos adultos, Maher *et al.*⁵⁰, identificaram, transversalmente, que o tempo de comportamento sedentário se associou a oito dos 11 biomarcadores cardiometabólicos avaliados, mesmo após ajuste para atividade física de intensidade moderada-vigorosa. Entretanto, quando a análise foi ajustada para atividade física total (incluindo atividades de intensidade leve), as associações efetivamente desapareceram, sugerindo que as atividades leves são importantes, pois confundem o efeito atribuído ao comportamento sedentário para os desfechos de saúde e precisam ser consideradas nas investigações. Isso reforça a necessidade de que as atividades físicas de intensidade leve precisam ser mais bem investigadas na população adolescente, principalmente por meio de estudos com delineamento longitudinal, os quais possibilitariam identificar e entender se há uma relação causal entre exposição a tempo sedentário e marcadores cardiometabólicos, mesmo mantendo-se o envolvimento dos adolescentes em atividades físicas de intensidade leve.

Outro aspecto importante para essa área de estudo é a necessidade de esclarecer se a influência do comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos é moderada pela prática de atividade física de intensidade moderada-vigorosa e o estado nutricional dos adolescentes³⁷. Tendo em vista que essas variáveis são frequentemente associadas aos fatores de risco para doenças cardíacas e metabólicas⁶, torna-se possível que atuem como moderadores da associação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos, aspectos que não têm sido analisados em vários estudos sobre o tema^{49, 96, 107}, e que mantém em aberto uma importante lacuna de conhecimento na população jovem.

De forma recorrente, os estudos nessa área^{47, 49} têm avaliado o papel da prática de atividade física como um potencial fator de confusão em suas análises, considerando apenas as atividades físicas de intensidade moderada-vigorosa para a

relação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes. No entanto, esses estudos têm desconsiderado o possível efeito moderador das atividades físicas de intensidade moderada-vigorosa. Partindo-se da premissa de que diferentes intensidades de atividades físicas podem ter efeitos e benefícios distintos para saúde²³, aumenta-se a possibilidade de que o impacto da atividade física de intensidade moderada-vigorosa possa moderar de forma distinta a relação do comportamento sedentário sobre os marcadores cardiometabólicos na população adolescente.

Dessa forma, é possível que os efeitos deletérios atribuídos ao comportamento sedentário sobre os marcadores cardiometabólicos possam variar com o nível de atividade física, como por exemplo em adolescentes que praticam 300 ou mais minutos de atividade física de intensidade moderada-vigora por semana (atendem a recomendação de prática da Organização Mundial de Saúde⁵⁴) os efeitos do comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos podem ser totalmente distintos daqueles identificados em adolescentes que não alcançam essa recomendação de prática.

Ao considerar essa hipótese, faz-se necessário identificar e compreender melhor o papel dos diferentes níveis de atividade física para a relação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes, uma vez que, a prática de atividade física pode ser, dependendo do tipo ou intensidade, um fator que confunde e/ou modera essa relação. Investigações nesse sentido são importantes, haja vista a possibilidade de esclarecer se os efeitos negativos para saúde dos adolescentes são decorrentes do aumento do tempo em comportamento sedentário ou se em função da redução no tempo em atividade física leve (análise de confusão). Além disso, também será possível identificar se os efeitos deletérios nos marcadores cardiometabólicos são identificados apenas em adolescentes que não atendem a uma determinada recomendação de prática de atividade física ou se também naqueles que têm um alto volume de atividade física ao longo do dia (análise de moderação).

De forma semelhante ao cenário apresentado para a atividade física moderada-vigora, os estudos têm caracterizado o estado nutricional apenas como um potencial fator de confusão nas análises que investigam a influência do comportamento sedentário sobre os fatores de risco cardiometabólicos em adolescentes^{96, 105}. Considerando a relação positiva existente entre excesso de peso

e os principais fatores de risco para doenças cardiometabólicas⁶, de fato, é possível que grande parte dos resultados dos estudos que atribuem influência do comportamento sedentário nos problemas cardiometabólicos em adolescentes esteja relacionada ao excesso de gordura corporal como variável de confusão. No entanto, também é possível que o estado nutricional possa atuar como variável moderadora dessa relação, haja vista que os efeitos deletérios do comportamento sedentário sobre os marcadores possa ser identificado apenas em adolescentes com algum grau de excesso de peso ou a magnitude da medida de associação seja maior nesse subgrupo do que naqueles com peso corporal normal, caracterizando assim o efeito moderador do estado nutricional para essa relação.

Em estudo desenvolvido com adolescentes espanhóis, Martínez-Gómez *et al.*⁴⁰, identificaram que a maior exposição a comportamento sedentário foi significativamente associada ao maior escore de risco cardiometabólico nos adolescentes com maior adiposidade geral e abdominal. Mas, os resultados também foram significativos entre aqueles que apresentavam baixa adiposidade geral e abdominal, embora em menor magnitude. Esse resultado reforça que o comportamento sedentário tem efeitos deletérios sobre a saúde dos adolescentes, independentemente do estado nutricional. Sendo assim, mais estudos, principalmente com delineamento longitudinal e ajustando pelo nível de atividade física, são necessários para estabelecer se os efeitos adversos do comportamento sedentário sobre marcadores cardiometabólicos são exclusivos para subgrupos de adolescentes que estão com excesso de peso ou se independem dessa condição.

Considerando as importantes lacunas e pressuposições expostas na presente revisão, torna-se de grande importância para área da atividade física e saúde a ampliação dos estudos longitudinais que analisem as possíveis relações do comportamento sedentário sobre diferentes marcadores de saúde dos adolescentes. Por meio dos resultados dessas investigações, espera-se identificar se há uma relação do tempo de exposição ao comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos, bem como avaliar se esses possíveis efeitos são distorcidos por variáveis importantes como a ingestão de bebidas alcoólicas, uso de cigarros, consumo alimentar e pela atividade física de intensidade leve, e se os resultados apresentados são moderados pela prática de atividade física de intensidade moderada-vigorosa e do estado nutricional dos adolescentes.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Município sede do estudo

João Pessoa é a capital do estado da Paraíba (Figura 2A), está localizada na região Nordeste do Brasil, tem clima tropical úmido e temperaturas médias anuais em torno de 26°C. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE¹¹⁸, conta com uma população estimada de 801.718 habitantes (densidade demográfica de 3.791,07 habitantes/km²), composta predominantemente por pessoas pardas (52,7%), seguidas de brancas (39,8%), com taxa de analfabetismo de 8,1%, expectativa de vida de 74,9 anos e mortalidade infantil de 12,7 mortes para cada mil nascidos vivos. Ainda de acordo com IBGE¹¹⁸, 7,5% dos habitantes se encontram na faixa etária de 10 a 14 anos e cerca de 90% desses estão matriculados regularmente na rede de ensino fundamental II. Os dados do censo escolar do ano de 2012, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP¹¹⁹, demonstraram que havia 98.023 escolares matriculados no ensino fundamental no município de João Pessoa, sendo que 68% desses eram de escolas municipais e estaduais.

Segundo o relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento de 2010¹²⁰, o Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM) de João Pessoa era de 0,763 (16ª posição entre as capitais brasileiras e 4ª posição da região Nordeste), com acúmulo médio de 17,4 bilhões de reais por ano em seu Produto Interno Bruto (PIB) e a população possuía distribuição de renda *per capita* de R\$ 964,82 ao ano. Conforme informações da Diretoria de Geoprocessamento e Secretária Municipal de Planejamento – SEPLAN, o município é dividido em quatro regiões geográficas (Figura 2B), sendo as regiões Leste e Norte as que possuem, respectivamente, em média, maior renda *per capita* familiar, grau de escolaridade do chefe da família e IDH, e as regiões Sul e Oeste os valores médios mais baixos para esses indicadores.

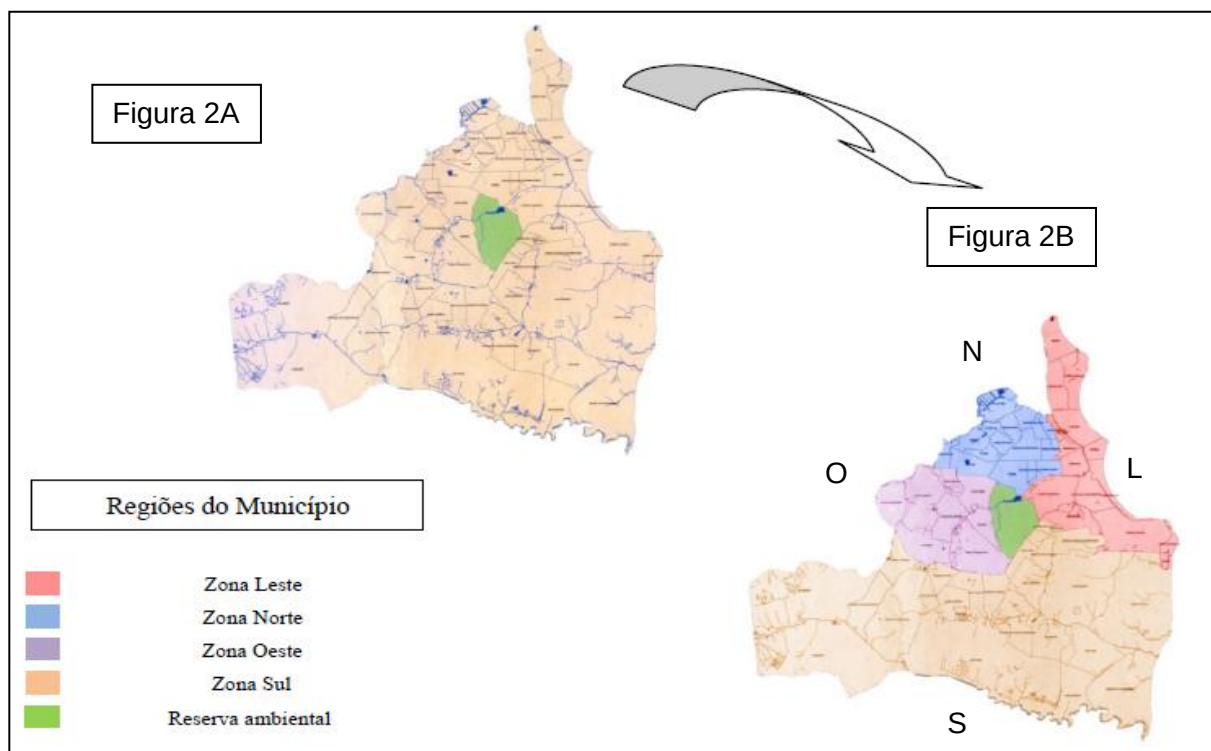


Figura 2 – Mapa do município de João Pessoa (PB) dividido por regiões geográficas

3.2 Tese de doutorado

O presente estudo de tese de doutorado é denominado *Comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes: um estudo longitudinal*, caracteriza-se como um estudo longitudinal desenvolvido com adolescentes (ambos os sexos e de 10 a 14 anos de idade) de escolas públicas do município de João Pessoa (PB). Foi desenvolvido com base na análise dos dados de uma subamostra dos dois primeiros anos (2014 e 2015) do *Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde de Adolescentes* – Estudo LONCAAFS.

3.3 Estudo LONCAAFS

O LONCAAFS é um estudo longitudinal que foi desenvolvido com adolescentes de escolas públicas, do ensino fundamental, do município de João Pessoa, PB. Foi idealizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física – GEPEAF e teve duração de quatro anos (2014 a 2017) com

coleta de dados anual (Figura 3). Teve como objetivo central analisar a inter-relação entre comportamento sedentário, nível de atividade física, hábitos alimentares, qualidade de vida, indicadores de saúde, e os fatores psicossociais e ambientais relacionados à atividade física e ao comportamento sedentário de adolescentes.

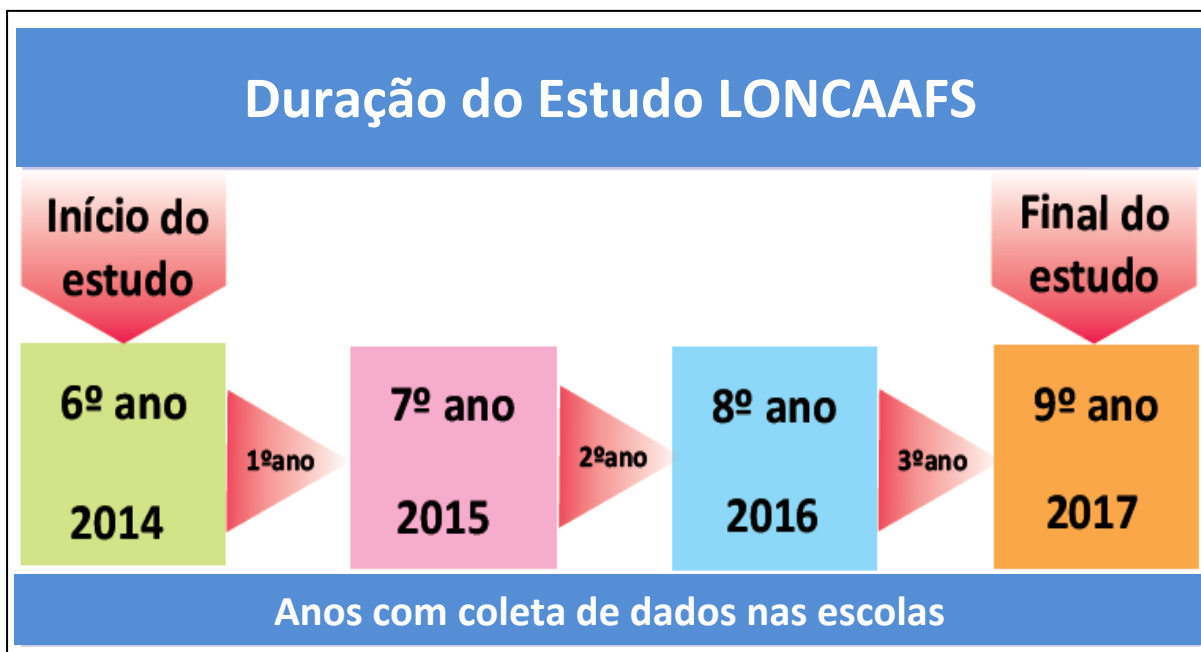


Figura 3 – Duração do Estudo LONCAAFS e anos com coleta de dados nas escolas

Para a coleta de dados os seguintes procedimentos foram considerados: aplicação de um questionário; realização de medidas antropométricas e de pressão arterial; e em uma subamostra, cerca de uma a duas semanas após as entrevistas, os adolescentes também realizaram exames de sangue e receberam acelerômetros. Todos os procedimentos foram realizados na própria escola e no turno de estudo dos adolescentes, exceto para o exame de sangue entre os que estudavam no período da tarde (coleta realizada no turno da manhã).

3.4 População do estudo

A população alvo do estudo foi composta por adolescentes de ambos os sexos, que estavam na faixa etária de 10 a 14 anos de idade, matriculados no sexto ano do ensino fundamental II de escolas municipais e estaduais, do município de João Pessoa (PB) no ano de 2014. Com base nos dados disponibilizados pela Secretaria de Estado da Educação e Cultura da Paraíba – SEECPB, em 2011

(população de referência) havia 65.734 alunos matriculados em 184 escolas públicas (93 estaduais e 91 municipais) com ensino fundamental no município de João Pessoa. Desse total, 9.520 (14,5%) estavam em turmas do sexto ano, distribuídos em 128 escolas (59 estaduais e 69 municipais).

A opção por estudar adolescentes do sexto ano e de escolas públicas se deu pelos seguintes motivos: a) é uma faixa etária caracterizada como zona de transição, na qual ocorrem várias mudanças fisiológicas e comportamentais da infância para a primeira fase da adolescência; b) os adolescentes seriam acompanhados até o final do ensino fundamental II (6º ao 9º ano), o que minimizaria as possibilidades de perdas de seguimento, pois seria menos provável que os adolescentes mudassem de escola nessa fase, facilitando sua localização ao longo dos anos de coleta de dados; c) escolas privadas poderiam apresentar maior dificuldade para autorização de um estudo com coleta de dados anual, durante quatro anos e com um grande volume de dados e pessoas envolvidas.

No cálculo de tamanho da amostra foram considerados os seguintes parâmetros: tamanho da população de referência igual a 9.520 adolescentes; prevalência do desfecho de 50% (o que permitiu alcançar o tamanho máximo da amostra para um mesmo erro máximo aceitável); intervalo de confiança de 95%; erro aceitável de quatro pontos percentuais; efeito de desenho (*deff*) igual a dois; e acréscimo de 40% para compensar possíveis perdas e recusas. Isso resultou em uma amostra de 1.582 adolescentes. Informações detalhadas sobre distribuição da população, amostra e subamostra planejada e coletada no primeiro ano do LONCAAFS estão disponíveis no Apêndice B.

3.5 Processo de amostragem

A amostra foi selecionada por conglomerados em estágio único: seleção sistemática de 28 escolas (14 municipal e 14 estadual), distribuídas proporcionalmente pelo número de alunos matriculados no sexto ano e nas regiões geográficas do município (Norte, Sul, Leste, Oeste) – Figura 4. Nas escolas selecionadas, todas as turmas do sexto ano foram consideradas elegíveis e todos os adolescentes convidados a participar do estudo.

Foram convidados para realizar a coleta de sangue e utilizar o acelerômetro uma subamostra de cerca de 70% dos adolescentes. A decisão de selecionar uma

subamostra foi baseada na quantidade de acelerômetros disponíveis (62 acelerômetros), no número de membros da equipe, no período de tempo disponível (período escolar) para realização da coleta (fevereiro a junho e agosto a dezembro de 2014) e na quantidade de recursos financeiros disponíveis. A subamostra foi composta por 17 escolas (10 municipais e 7 estaduais) selecionadas aleatoriamente e distribuídas proporcionalmente de acordo com o número de alunos e região geográfica das escolas (Apêndice C).

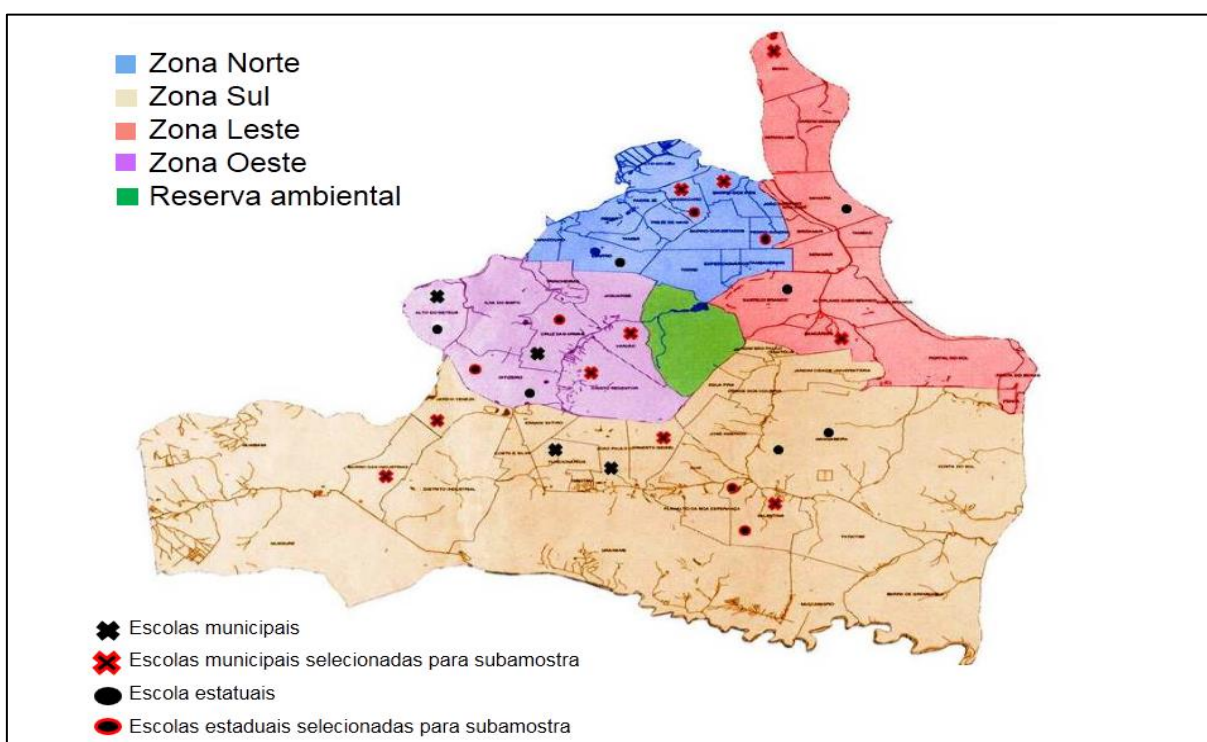


Figura 4 – Localização geográfica das escolas que participam da amostra e subamostra do Estudo LONCAAFS

3.6 Implementação do estudo

O processo de implementação do estudo nas escolas incluiu a autorização da Secretaria Estadual de Educação da Paraíba – SEE e da Secretaria Municipal de Educação e Cultura de João Pessoa – SEDEC, aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, obedecendo aos procedimentos éticos do Conselho Nacional de Saúde (Protocolo nº 0240/13. CAAE: 15268213.0.0000.5188).

Previamente a visita da equipe à escola, foi feito um contato telefônico para confirmar a existência da escola, o número de turmas do 6º ano, turnos e horários de

funcionamento, bem como o agendamento de uma reunião com os respectivos gestores. Na reunião, foram apresentados a equipe, os objetivos e a logística de coleta, sendo solicitada a autorização do gestor da escola para a realização do estudo. Ainda na reunião, foram entregues ao(s) gestor(es) da escola uma cópia do Ofício do coordenador do LONCAAFS para solicitar autorização para realização do estudo (Apêndice D); o encarte de apresentação do LONCAAFS (Apêndice E); a carta de anuência da Secretaria Estadual da Educação da Paraíba (Anexo B); e da Secretaria Municipal de Educação de João Pessoa (Anexo C) para realização do Estudo LONCAAFS nas escolas; e a Certidão de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (Anexo D).

Foi esclarecido aos gestores das escolas sorteadas que o estudo consistiria na aplicação de um questionário e realização de medidas antropométricas e de pressão arterial nos adolescentes. Além disso, nas escolas sorteadas para subamostra, os gestores foram esclarecidos sobre todos os procedimentos para a realização da coleta de sangue e utilização do acelerômetro.

Por fim, a equipe do estudo visitou as turmas do sexto ano para convidar os adolescentes e estes foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa, que a participação era voluntária, gratuita e que as coletas de dados seriam realizadas nas dependências da escola, em horário regular de aula, após agendamento com o gestor da escola e autorização dos pais/responsáveis. Em seguida, foram entregues aos adolescentes os Termos de Consentimento Livre e Esclarecidos – TCLE's (Apêndice F) para a entrevista, as medidas antropométricas e de pressão arterial.

Para as escolas da subamostra, os adolescentes foram esclarecidos sobre a importância e os procedimentos da coleta de sangue e o uso do acelerômetro, e posteriormente convidados a participar. Os adolescentes que concordaram, receberam um novo TCLE (Apêndice G) para solicitar a autorização dos pais/responsáveis. Em média, foram realizadas pelo menos três visitas para as recolhas dos TCLE's antes da coleta de dados. Na sequência, o gestor da escola foi informado sobre o processo de entrega dos acelerômetros, bem como foi agendada a data e espaço apropriado para a realização da coleta de sangue.

3.7 Coleta de dados

A coleta de dados do primeiro ano de seguimento do estudo foi realizada nos meses de fevereiro a junho e de agosto a dezembro de 2014 e as reavaliações respeitaram o mesmo período nos anos seguintes. Foram realizadas nas terças, quartas e quintas-feiras (manhã e tarde) para minimizar o número de visitas e perdas por possíveis ausências dos adolescentes nas segundas e sextas-feiras.

A equipe de coleta foi composta por alunos de doutorado, mestrado, profissionais voluntários, alunos de iniciação científica (PIBIC) e de graduação dos cursos de Educação Física e Nutrição da UFPB, e técnicas de enfermagem com experiência em exames laboratoriais. Foram realizados treinamentos para padronização dos procedimentos de coleta de dados e todos os membros da equipe receberam o protocolo de coleta. No transcorrer das coletas de dados foram realizadas reuniões periódicas para atualização do treinamento.

A aplicação do questionário (Apêndice H) foi por meio de entrevista “face a face” e o tempo médio de aplicação de 20 minutos por adolescente. O questionário foi previamente testado em um estudo com adolescentes do sexto e nono ano do ensino fundamental II que não participaram do estudo principal, sendo composto pelos módulos: Módulo I – Informações sociodemográficas; Módulo II – Avaliação do sono e saúde; Módulo III – Uso de cigarro e álcool; Módulo IV – Atividades físicas; Módulo V – Fatores psicossociais da atividade física (apoio social e autoeficácia); Módulo VI – Qualidade de vida relacionada à saúde; Módulo VII – Comportamento sedentário; Módulo VIII – Avaliação do ambiente; Módulo IX Registro das medidas antropométricas, pressão arterial e uso de medicamentos; e Módulo X – Recordatório alimentar de 24 horas.

A coleta de sangue foi realizada para estimar a glicose de jejum, triglicerídeos, colesterol total, lipoproteínas de alta (HDL-C) e de baixa densidade (LDL-C). Os adolescentes utilizaram acelerômetros para mensurar as atividades físicas e os comportamento sedentário.

3.8 Variáveis em estudo

3.8.1 Sociodemográficas

As variáveis sociodemográficas utilizadas foram: sexo (masculino e feminino); idade (determinada de forma centesimal a partir da subtração entre data da coleta de dados e a data de nascimento); cor da pele (parda, preta, branca, amarela, indígena – categorias propostas pelo IBGE¹¹⁸) recategorizada em “branca” e “não branca”; escolaridade da mãe (fundamental incompleto, fundamental completo, médio incompleto, médio completo, ensino superior incompleto, superior completo) recategorizada em “fundamental incompleto”, “fundamental completo” e “médio completo ou mais”. A determinação da classe econômica seguiu os critérios sugeridos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP¹²¹, que levou em consideração a presença de bens materiais, número de empregados mensalistas na residência e a escolaridade do chefe da família, agrupando os adolescentes nas classes econômicas A1 (classe econômica mais privilegiada), A2, B1, B2, C1, C2, D e E (classe econômica menos privilegiada). Posteriormente foram recategorizados em classe A/B (alta) e classe C/D/E (média-baixa).

3.8.2 Horas de sono

Para estimar a quantidade de horas de sono por dia, os adolescentes informaram a hora de dormir e acordar nos dias de meio de semana e no fim de semana. Efetuou-se o cálculo da média ponderada a partir do somatório da multiplicação da quantidade de horas de sono em dias de semana por cinco e por dois para os dias de final de semana, dividindo o resultado por sete para obter o tempo médio ponderado de horas de sono por dia. Posteriormente, o tempo de sono foi classificado em <9 horas e ≥9 horas diárias de acordo com as recomendações da *National Sleep Foundation*¹²².

3.8.3 Consumo de bebidas alcoólicas e cigarros

Foram utilizadas questões adaptadas do *Global School-Based Student Health Survey* para mensurar o consumo de bebidas alcoólicas e cigarros¹²³. O consumo de

bebidas alcoólicas foi operacionalizado com base na questão “Nos últimos 30 dias, em quantos dias você consumiu pelo menos uma dose de bebidas contendo álcool?”, e para o consumo de cigarros a questão “Nos últimos 30 dias, em quantos dias você fumou cigarros?”. Os adolescentes responderam de acordo com as seguintes opções de resposta: Nenhum dia; 1 a 2 dias; 3 a 5 dias; 6 a 9 dias; 10 a 19 dias; 20 a 29 dias; todos os 30 dias. Foi considerado um comportamento de risco ingerir uma ou mais doses de bebida alcoólica ou fumar um ou mais cigarros nos últimos 30 dias em um ou mais dias.

3.8.4 Consumo alimentar

Para a avaliação do consumo alimentar foi utilizado um recordatório de 24 horas. Os adolescentes informaram os alimentos e bebidas consumidos nas refeições principais (café da manhã, almoço, jantar) e intermediárias (lanches da manhã, tarde e noite), nas últimas 24 horas, bem como a forma de preparação, a marca comercial dos alimentos industrializados, peso e tamanho das porções, em gramas, mililitros ou medidas caseiras¹²⁴. Para alimentos cujas porções eram difíceis de mensurar foram utilizados registros fotográficos com figuras de alimentos, utensílios domésticos e medidas padrão que representavam itens ou porções de alimentos para quantificar o tamanho das porções consumidas de forma mais eficaz, minimizando prováveis deficiências de memória dos adolescentes.

Para a diminuição da variabilidade intrapessoal da dieta e aumento da precisão da estimativa de ingestão dietética foi realizada uma replicação de um segundo recordatório de 24 horas em 30% da amostra total, respeitando a variação sazonal da alimentação em diferentes épocas do ano e aumentando a randomização dos vários dias da semana de maneira mais equitativa possível.

Os dados foram tabulados no software “Virtual Nutri”. O valor calórico total da dieta foi analisado considerando a equação da *Food and Nutrition Board of Washington*¹²⁵. Foram calculados os valores de ingestão calórica total e de nutrientes a partir dos valores de lipídios (g), total de gorduras saturadas (g), colesterol (mg), sódio (g) e as fibras (g). A ingestão de nutrientes foi ajustada para o consumo calórico total, uma vez que permite analisar a associação de consumo de nutrientes isolados, procedimento que tem sido recomendado¹²⁶.

3.8.5 Marcadores cardiometabólicos

No presente estudo foram considerados os marcadores cardiometabólicos relacionados à antropometria (índice de massa corporal e circunferência abdominal), pressão arterial (sistólica e diastólica), indicadores bioquímicos sanguíneos (glicose de jejum, colesterol total, triglicerídeos, HDL-C e LDL-C) e o escore dos marcadores cardiometabólicos.

3.8.5.1 Estado nutricional

Para as variáveis relativas ao estado nutricional dos adolescentes foram realizadas as medidas de massa corporal, estatura e a circunferência abdominal mensuradas em triplicata, sendo considerada a média das mesmas para fins de análise.

A massa corporal foi mensurada em balança digital (*Techline*) e a estatura foi mensurada em estadiômetro portátil (*Sanny*). Ambas seguiram a padronização descrita por Lohman, Roche e Martorell¹²⁷. O índice de massa corporal – IMC (massa corporal [kg]/estatura [m]²) foi determinado com base nas medidas aferidas de massa corporal e estatura, e classificado pelos critérios da Organização Mundial de Saúde – OMS¹²⁸: baixo peso (≤ -2 escores-Z), peso normal (> -2 a $\leq +1$ escores-Z), sobrepeso ($> +1$ a $< +2$ escores-Z) e obesidade ($\geq +2$ escores-Z). Posteriormente, os adolescentes foram categorizados em “sem excesso de peso corporal” (baixo peso + peso normal) e “com excesso de peso corporal” (sobrepeso + obesidade).

Para a medida de circunferência abdominal (cm) foi utilizada uma fita inelástica (*Sanny*), adotando-se o ponto médio entre a borda superior da crista ilíaca e a porção inferior da última costela torácica do adolescente de acordo com o sugerido por Heyward e Stolarczyk¹²⁹.

3.8.5.2 Pressão arterial

As medidas de pressão arterial sistólica e diastólica foram aferidas por meio de monitor de pressão arterial automático da marca Omron HEM-7200, utilizando manguitos apropriados ao tamanho do braço dos adolescentes (25 x 12 cm e 18 x 9 cm). Esse monitor de pressão foi validado para uso de acordo com o *International Protocol of the European Hypertension Society*¹³⁰.

As medidas foram realizadas no braço direito, com o adolescente na posição sentada em uma cadeira com apoio para costas e braços, com as pernas “descruzadas”, após cinco minutos em repouso, além dos 20 minutos em que os adolescentes permaneceram respondendo ao questionário. As medidas foram realizadas em triplicata, com intervalo de um minuto entre elas. Em caso de discrepância superior a 10 mmHg, uma quarta medida era realizada e a medida discrepante era descartada. Para fins de análise, foi efetuada uma média das três medidas válidas.

3.8.5.3 Indicadores bioquímicos sanguíneos

Previamente a realização da coleta de sangue, os pais/responsáveis dos adolescentes foram contatados para: a) confirmação da autorização da assinatura do TCLE; b) agendamento do dia e horário da coleta de sangue; e c) repasse das orientações para realização da coleta (jejum de 10 a 12 horas). No dia anterior à coleta foi realizado um novo contato para confirmar a presença do adolescente e reforçar as orientações sobre a preparação para a coleta. Todas as ligações seguiram um *script* previamente estabelecido (Anexo D).

A coleta de sangue foi realizada na escola pela manhã, em sala reservada (refrigerada, com boa iluminação e higienizada), por uma equipe composta por duas técnicas de enfermagem auxiliadas por dois membros do Estudo LONCAAFS. Outros quatro membros da equipe realizaram o controle de logística da coleta (ordem de chegada e confirmações de dados pessoais) e uma *anamnese* para identificar fatores que poderiam interferir nos resultados (medicamentos, alergias, jejum, realização de atividade física vigorosa) – Anexo E.

O sangue foi coletado por tubo a vácuo (4 ml de sangue), na veia braquial e o garrote posicionado na linha média do braço. Os tubos eram mantidos em uma caixa térmica durante o período da coleta, com permanência do material coletado por no máximo duas horas. Após a coleta do sangue, os adolescentes eram acompanhados até uma sala auxiliar e recebiam um lanche (sanduíche e suco).

As concentrações de glicose em jejum, triglicerídeos, colesterol total (CT) e HDL-C foram determinadas pelo método de turbidimetria no analisador bioquímico automático Labmax 240 premium, do fabricante Labtest. A cada sequência de análise, o equipamento foi calibrado para avaliar a precisão das estimativas dos marcadores e verificar se estavam nos parâmetros recomendados pelo fabricante. A

LDL-C foi determinada pela equação de Friedewald, Levy e Fredrickson¹³¹, utilizando a fórmula: $LDL-C = CT - (HDL + Triglicerídeo/5)$. Essa estimativa tem apresentado níveis adequados de concordância com a medida direta do LDL-C em adolescentes¹³².

3.8.5.4 Escore dos marcadores cardiometabólicos

Para calcular o escore dos marcadores cardiometabólicos, as medidas de glicose, triglicerídeos, colesterol total, HDL-C, LDL-C, índice de massa corporal, circunferência abdominal, pressão arterial sistólica e diastólica, foram padronizadas e convertidas individualmente em escores-Z. A variável HDL-C foi multiplicada por -1, uma vez que essa é inversamente relacionada ao risco cardiometabólico. Dessa forma, foi somado os escores-Z dos marcadores individuais para construir um escore dos marcadores cardiometabólicos, no qual quanto mais alta a pontuação desse escore, mais elevado o risco cardiometabólico do adolescente.

3.8.6 Atividade física e comportamento sedentário

Para mensurar a atividade física e o comportamento sedentário os adolescentes receberam acelerômetro triaxial modelo “Actigraph GT3X+”. Foram orientados a utilizar o aparelho durante sete dias consecutivos, no lado direito da cintura, fixado por um cinto elástico, retirando-o apenas para dormir, tomar banho, realizar atividades de luta e aquáticas, assim como registrarem no diário de uso (Anexo F) os horários e os motivos de cada vez que colocava e retirava o aparelho. Receberam um folheto com instruções sobre o uso do acelerômetro (Anexo G) e foram feitas três ligações para os adolescentes/responsáveis, com intervalos de dois dias entre as mesmas (com *script* preestabelecido – Anexo H), para reforçar e estimular o uso do aparelho e o registro das informações no diário do acelerômetro.

Para o *download* e redução dos dados dos acelerômetros foi utilizado o programa *ActiLife* 6.12, adotando-se os seguintes critérios: uso de no mínimo oito horas por dia; pelo menos dois dias do meio da semana e um dia de final de semana¹³³; considerou-se não uso quando ocorreu 60 minutos de zeros consecutivos¹³⁴; foi utilizado na coleta o *epoch* de 15 segundos, sendo posteriormente reintegrados a 60 segundos por ser uma faixa recomendável para amostras nessa faixa etária¹³⁵.

Para determinar o tempo de prática de atividade física de diferentes intensidades foram utilizados os pontos de corte sugeridos por Evenson *et al.*⁸⁸: atividade física leve: 101-2.295 *counts*/minuto; atividade física moderada: 2.296-4.011 *counts*/minuto; atividade física vigorosa: ≥ 4.012 *counts*/minuto; e atividade física moderada-vigorosa: ≥ 2.296 *counts*/minuto. Esses limiares foram escolhidos por classificar corretamente as intensidades das atividades físicas leves, moderadas e vigorosas de crianças e adolescentes de 5 a 15 anos de idade⁸⁹. Os adolescentes foram classificados como fisicamente ativos quando acumularam 300 ou mais minutos por semana de atividade de intensidade moderada-vigorosa e fisicamente inativos quando não atendiam a esse critério.

O comportamento sedentário foi definido pelo ponto de corte ≤ 100 *counts*/minuto⁸⁹. Para estimar o tempo total de comportamento sedentário por dia, efetuou-se o cálculo da média ponderada a partir do somatório da multiplicação da quantidade de minutos em dias de semana pelo número de dados válidos na semana (dois a cinco dias), e por um e/ou dois para os dias de final de semana com dados válidos, dividindo o resultado por sete para obter o tempo total médio ponderado de comportamento sedentário dos adolescentes.

Para fins de descrição em cada ano de estudo, o comportamento sedentário foi agrupado usando o critério de horas por dia (exemplo: 0:01 a 1:00 = 1 hora; 1:01 a 2:00 = 2 horas; 2:01 a 3:00 = 3 horas; ... 18:01 a 19:00 = 19 horas). Para analisar as mudanças na proporção de adolescentes em exposição ao comportamento sedentário de 2014 para 2015 foi considerado o critério de até oito horas por dia (≤ 8 e >8 horas). Tendo em vista que não há consenso sobre um critério para definir tempo excessivo sedentário mensurado por acelerômetro, utilizou-se o parâmetro de mais de oito horas por dia por se tratar do tempo médio que tem sido identificado em estudos com adolescentes^{136, 137} e próximo à média de tempo dessa amostra, além de representar cerca de 50% do tempo em que os adolescentes se mantêm acordados¹²² e o critério que tem sido associado a indicadores de saúde em adultos¹³⁸.

A partir dessa decisão, foram definidos para o presente estudo dois grupos de comportamento sedentário: “baixo comportamento sedentário” – adolescentes que se mantiveram abaixo de oito horas ($\leq 8h[14]$ / $\leq 8h[15]$) ou diminuíram ($>8h[14]$ / $\leq 8h[15]$) o tempo de exposição de 2014 para 2015; e “alto comportamento sedentário” – adolescentes que se mantiveram acima de oito horas ($>8h[14]$ /

>8h[15]) ou aumentaram ($\leq 8h[14]$ / $>8h[15]$) a exposição de 2014 para 2015. A criação desses grupos se deu após análises exploratórias verificando diferentes possibilidades de agrupamento. Em decorrência da baixa variabilidade dos dados e da pouca transição dos adolescentes em relação ao comportamento sedentário de um ano para o outro (baixas frequências de exposição), verificou-se que a categorização do comportamento sedentário nos grupos “baixo” e “alto” foi a que melhor se adequou as análises propostas para verificar interações.

3.9 Critérios de exclusão

Foram excluídos das análises os adolescentes com menos de 10 e acima de 14 anos de idade no primeiro ano do estudo; os que tinham alguma deficiência que o impedisse ou limitasse de praticar atividades físicas ou que não permitisse responder ao questionário; os que não utilizaram o acelerômetro ou que não atenderam aos critérios para serem considerados dados válidos para essa medida; os que não realizaram a coleta de sangue ou realizaram, mas não seguiram adequadamente as recomendações de tempo de jejum (10 a 12 horas) ou usavam medicamentos que interferissem nos resultados das análises bioquímicas (Anexo E).

3.10 Tabulação e análise de dados

Os dados foram tabulados no EpiData 3.1 e seguiram um processo de dupla digitação, com checagem automática de consistência das respostas. A ferramenta “validar dupla digitação” foi utilizada para identificar possíveis erros de digitação. Todos os erros foram identificados e corrigidos conforme os valores originais dos questionários.

Na análise de dados foram empregados os procedimentos de estatísticas descritivas de média, desvio padrão (dp) e erro padrão (ep) para as variáveis quantitativas e distribuição de frequência e intervalo de confiança de 95% para as variáveis categóricas. O cálculo de assimetria e curtose foi utilizado para explorar a distribuição dos dados de todas as variáveis quantitativas, considerando normalidade de distribuição quando os valores padronizados de assimetria e curtose de cada variável permaneceram entre os limites de -2 e $+2$ ¹³⁹. Para identificar possíveis diferenças nas características sociodemográficas dos adolescentes da

amostra e da subamostra e para os que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão foram aplicados os testes do Qui-quadrado ou exato de Fisher para as variáveis categóricas e os testes “t” de *Student* independente ou U de Mann-Whitney para comparação entre médias. Para verificar diferenças no perfil dos adolescentes que realizaram coletas em 2014 e 2015 foi utilizado o teste McNemar para variáveis categóricas e os testes “t” de *Student* dependente ou Wilcoxon para comparação de médias.

Para analisar a relação entre o tempo total de comportamento sedentário (variável independente) e os marcadores cardiometabólicos individuais e o escore dos marcadores cardiometabólicos (variáveis dependentes), de acordo com o tempo de seguimento (2014 e 2015), foi utilizado o modelo linear de efeitos mistos (*General Mixed Model* – GMM). Esse modelo de análise permite modular o valor médio do Beta (β) de acordo com a variável tempo (anos de seguimento). No presente estudo, os valores dos betas indicaram a média de mudança da variável dependente (aumento ou diminuição média por cada unidade da variável em análise) para cada aumento do tempo de comportamento sedentário (horas/dia) a cada ano de seguimento. Utilizou-se a matriz de correlação não estruturada para modelagem da estrutura de variância e covariância (matriz com menores valores de *Akaike's Information Criterion* – AIC e *Schwarz's Bayesian Criterion* – BIC para os modelos propostos), e os estimadores de máxima verossimilhança.

Na construção da análise foram formulados sete modelos para verificar a associação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos considerando potenciais fatores de confusão. As variáveis foram selecionadas pelo método *Forward* (seleção para frente), no qual cada variável foi introduzida, como segue o exemplo com a variável “glicose de jejum”:

1º modelo: glicose (mg/dL [variável dependente]) + tempo total de comportamento sedentário* tempo médio diário de uso do acelerômetro (horas/dia – [variável independente]) + variável tempo (2014 = 1 e 2015 = 2);

2º modelo: todas as variáveis do 1º modelo + variáveis sociodemográficas (sexo [masculino = 1 e feminino = 2], idade [centesimal], cor da pele [branco = 1 e não branco = 2] e classe econômica [A/B = 1 e C/D/E = 2]);

3º modelo: todas as variáveis do 2º modelo + consumo de cigarros + consumo de bebida alcoólica + horas de sono (horas/dia) + variáveis do consumo alimentar (gordura saturada [g], lipídios [g], colesterol [mg], sódio [g] e fibras [g]);

4º modelo: todas as variáveis do 3º modelo + índice de massa corporal (kg/m^2);

5º modelo: todas as variáveis do 4º modelo + atividade física de intensidade moderada-vigorosa (minutos/dia);

6º modelo: todas as variáveis do 4º modelo + atividade física de intensidade leve (minutos/dia);

7º modelo: todas as variáveis do 4º modelo + atividade física de intensidade moderada-vigorosa (minutos/dia) + atividade física de intensidade leve (minutos/dia).

A mesma sequência de análise foi realizada para cada marcador cardiometabólico e também para o escore de marcadores cardiometabólicos (*cluster*) dos adolescentes.

Para avaliar se a associação entre comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos era moderada pela atividade física de intensidade moderada-vigorosa ou pelo estado nutricional dos adolescentes, foram realizados testes de interação (inclusão do termo de interação no modelo final de análise (7º modelo) – multiplicação da possível variável moderadora com a variável independente – exemplo: comportamento sedentário* atividade física), estabelecendo-se o valor $p \leq 0,05$ como critério para identificar a presença de interação. Quando identificada a interação, o modelo linear de efeitos mistos foi estratificado pela variável moderadora.

Também foram realizados testes de interação para comparar os grupos de exposição ao comportamento sedentário e as possíveis variáveis moderadoras (atividade física e estado nutricional de um ano para o outro). Dessa forma, utilizou-se o teste de *Bonferroni* para verificar se havia diferenças nas médias dos marcadores cardiometabólicos de 2014 para 2015 entre os grupos de “baixa” e “alta” exposição ao comportamento sedentário, de acordo com classificação de atividade física moderada-vigorosa (fisicamente inativo e ativo) e estado nutricional (com e sem excesso de peso corporal). Foram realizados testes de interação entre as variáveis sociodemográficas sexo e classe econômica, e cada um dos marcadores cardiometabólicos. Todas as interações testadas não apresentaram significância estatística (valores de $p > 0,05$ para os termos de interação). Sendo assim, as análises não foram estratificadas por sexo e classe econômica. Todas as análises foram realizadas no Stata 13.0, considerando um nível de significância $\leq 5\%$.

4 RESULTADOS

Dos 1.039 adolescentes elegíveis (subamostra) para realizar a coleta de sangue e utilizar acelerômetros no primeiro ano (2014) do Estudo LONCAAFS, 128 foram excluídos (fora da faixa etária = 16; com deficiência física = 1; não realizaram exame de sangue e acelerômetro simultaneamente = 111), 42 se recusaram a participar e 92 foram declarados como perdas (n = 262; 25,2%), resultando numa amostra de 777 (74,8%) adolescentes para a linha de base. Em 2015, dos 777 adolescentes que podiam participar do estudo, 74 foram excluídos por não realizarem exame de sangue e acelerômetro simultaneamente, 16 não concordaram em participar e 139 foram considerados como perdas (n = 229; 29,5%), resultando em uma amostra de 548 (70,5%) adolescentes para o segundo ano do estudo. Não foram identificadas diferenças significativas entre avaliados em ambos os anos e perdas para as variáveis sexo (p = 0,543), cor da pele (p = 0,739) e classe econômica (p = 0,054). No entanto, houve uma maior perda de seguimento para a faixa etária 12-15 anos de idade (perdas: 53,3% vs avaliados em ambos os anos: 36,0%; p < 0,001) – resultados não disponíveis em tabela.

Do total de 548 adolescentes que participaram da coleta de sangue e utilizaram acelerômetro em 2014 e 2015, 241 (44,0%) não atenderam o critério de uso do acelerômetro e 13 (2,4%) quebraram o jejum para a coleta de sangue, resultando em uma amostra final de 294 (53,6%). Houve diferenças significativas entre os adolescentes que foram excluídos e a amostra final para as variáveis sexo (excluídos: 60,2% vs amostra: 51,7%; p = 0,045), nível de atividade física moderada-vigorosa (excluídos: 88,1% vs amostra: 77,9%; p = 0,002) e tempo médio de comportamento sedentário (excluídos: 430,1 [dp = 7,2] minutos vs amostra: 481,9 [dp = 5,8] minutos; p = 0,006) – resultados não disponíveis em tabela. Na análise de poder estatístico realizada a *posteriori*, identificou-se que essa amostra (n = 294) permite estimar tamanho de efeito de 1,30 a 0,06 quando considerados até 13 preditores (variáveis independentes) no modelo, utilizando-se um nível de confiança de 95%, α de 0,05 e poder de 80%.

A média de idade dos adolescentes foi de 11,8 (dp = 0,9 ano) em 2014 e 12,8 (dp = 0,9 ano) em 2015 (p < 0,001). A maioria era do sexo feminino, de cor da pele não branca, classe econômica média-baixa, dormia ≥ 9 horas diária, não consumia cigarros e bebidas alcoólicas (Tabela 1). De 2014 para 2015, houve aumento na

proporção de adolescentes da faixa etária de 12 a 15 anos (33,3% para 84,0%; $p < 0,001$) entre os que passavam > 8 horas por dia em comportamento sedentário (32,0% para 50,3%; $p < 0,001$), e redução na proporção de adolescentes que referiram dormir ≥ 9 horas diária (72,8% para 60,5%; $p = 0,002$) e estavam com excesso de peso corporal (39,6% para 35,7%; $p = 0,016$) – Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis sociodemográficas, comportamentais e índice de massa corporal de adolescentes do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015

Variáveis	2014		2015		p*
	n	%	n	%	
Cor da pele					0,357
Branca	61	20,8	52	17,8	
Não Branca	233	79,2	241	82,2	
Classe econômica					0,615
A/B (classe alta)	99	39,0	107	41,2	
C/D/E (classe média-baixa)	155	61,0	153	58,8	
Horas de sono					$<0,001$
< 9 horas diárias	80	27,2	116	39,5	
≥ 9 horas diárias	214	72,8	178	60,5	
Consumo de cigarros					1,000
Não	293	99,7	291	99,0	
Sim	1	00,3	3	01,0	
Consumo de bebida alcoólica					0,219
Não	292	99,3	288	98,0	
Sim	2	00,7	6	02,0	
Índice de massa corporal					0,016
Sem excesso de peso	178	60,5	189	64,3	
Com excesso de peso	116	39,5	105	35,7	
Atividade física moderada-vigorosa					0,354
Fisicamente inativo	229	77,9	236	80,3	
Fisicamente ativo	65	22,1	58	19,7	
Comportamento sedentário					$<0,001$
≤ 8 horas diárias	200	68,0	146	49,7	
> 8 horas diárias	94	32,0	148	50,3	

* Teste McNemar para verificar diferença na amostra entre 2014 e 2015.

Houve aumento significativo nos valores médios do tempo total diário em comportamento sedentário ($p < 0,001$), no índice de massa corporal ($p < 0,001$), na glicose ($p = 0,044$) e triglicerídeos ($p < 0,001$); houve redução no tempo médio de sono por dia ($p < 0,001$), LDL-C ($p < 0,001$) e no tempo de atividade física leve ($p < 0,001$) de 2014 para 2015 (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios e desvios padrão para tempo de sono, consumo alimentar, comportamento sedentário, atividade física e marcadores cardiometabólicos de adolescente do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015

Variáveis	n	2014				2015				p*
		média	dp	IC95%		média	dp	IC95%		
Duração de sono										
Tempo de sono diário (horas)	294	9,8	1,4	9,6	9,9	9,3	1,6	9,2	9,5	<0,001†
Consumo alimentar										
Lipídios (g)	289	70,4	42,9	65,5	75,4	71,2	28,0	67,9	74,4	0,811‡
Gordura saturada (g)	289	17,7	13,1	16,2	19,2	18,8	8,7	17,8	19,8	0,209‡
Colesterol (mg)	289	172,7	179,0	152,0	193,4	173,0	93,5	162,2	183,7	0,981‡
Sódio (g)	289	2,3	1,3	2,1	2,4	2,4	0,9	2,3	2,5	0,259†
Fibras (g)	289	22,3	12,4	20,8	23,7	22,1	8,7	21,1	23,1	0,870†
Comportamento sedentário										
Tempo total (minuto/dia)	294	449,5	106,8	437,2	461,7	481,9	100,1	470,4	493,4	<0,001†
Atividade física										
Leve (minutos/dia)	294	354,9	69,0	346,9	362,8	315,5	73,1	307,1	323,9	<0,001†
Moderada (minutos/dia)	294	27,6	16,6	25,7	29,5	25,8	16,1	24,0	27,7	0,143‡
Vigorosa (minutos/dia)	294	5,4	7,6	4,5	6,2	5,1	6,7	4,3	5,8	0,397‡
Moderada-vigorosa (minutos/dia)	294	33,0	22,5	30,4	35,5	30,9	20,8	28,5	33,3	0,221‡
Marcadores cardiometabólicos										
Glicose (mg/dL)	294	90,5	9,8	89,4	91,6	91,9	8,8	90,9	92,9	0,044†
Colesterol total (mg/dL)	293	159,1	31,4	155,5	162,7	156,4	33,4	152,5	160,2	0,304†
Triglicerídeos (mg/dL)	291	88,3	50,6	82,4	94,1	118,3	81,2	109,0	127,6	0,001‡
Colesterol HDL (mg/dL)	293	44,0	9,4	42,9	45,0	44,1	9,5	43,0	45,2	0,898†
Colesterol LDL (mg/dL)	293	97,7	27,7	94,5	100,9	90,1	29,0	86,8	93,5	0,001†
Índice de massa corporal (kg/m ²)	293	19,9	4,0	19,4	20,3	20,6	4,3	20,1	21,1	0,029†
Circunferência abdominal (cm)	294	68,5	10,7	67,3	69,7	70,2	11,1	68,9	71,5	0,066†
Pressão arterial sistólica (mmHg)	294	105,6	9,0	104,5	106,6	107,0	9,5	105,9	108,1	0,059†
Pressão arterial diastólica (mmHg)	294	62,3	6,8	61,6	63,1	62,3	6,9	61,5	63,1	0,944†
Escore cardiometabólico	293	0,70	4,55	0,18	1,22	0,40	4,75	-0,14	0,95	0,438†

dp = desvio padrão; IC95% = intervalo de confiança de 95%; HDL = lipoproteína de alta densidade; LDL = lipoproteína de baixa densidade; * Diferença na amostra de 2014 para 2015; † = teste t de Student dependente; ‡ = teste de Wilcoxon; Escore cardiometabólico = escore dos marcadores cardiometabólicos.

Observou-se que os adolescentes passaram de quatro a dezoito horas por dia em comportamento sedentário no ano 2014 (média: 7,5 [dp = 1,8] horas) e de cinco a dezessete horas por dia em 2015 (média: 8,0 [dp = 1,7] horas). Cerca de 60% dos adolescentes permaneceram de sete a nove horas por dia em comportamento sedentário (figura 5A). Ao analisar os pontos percentuais de mudanças nas proporções de adolescentes expostos ao comportamento sedentário de 2014 para 2015, observou-se que 22,5% permaneceram e 27,9% aumentaram para mais de oito horas por dia nesse comportamento (figura 5B).

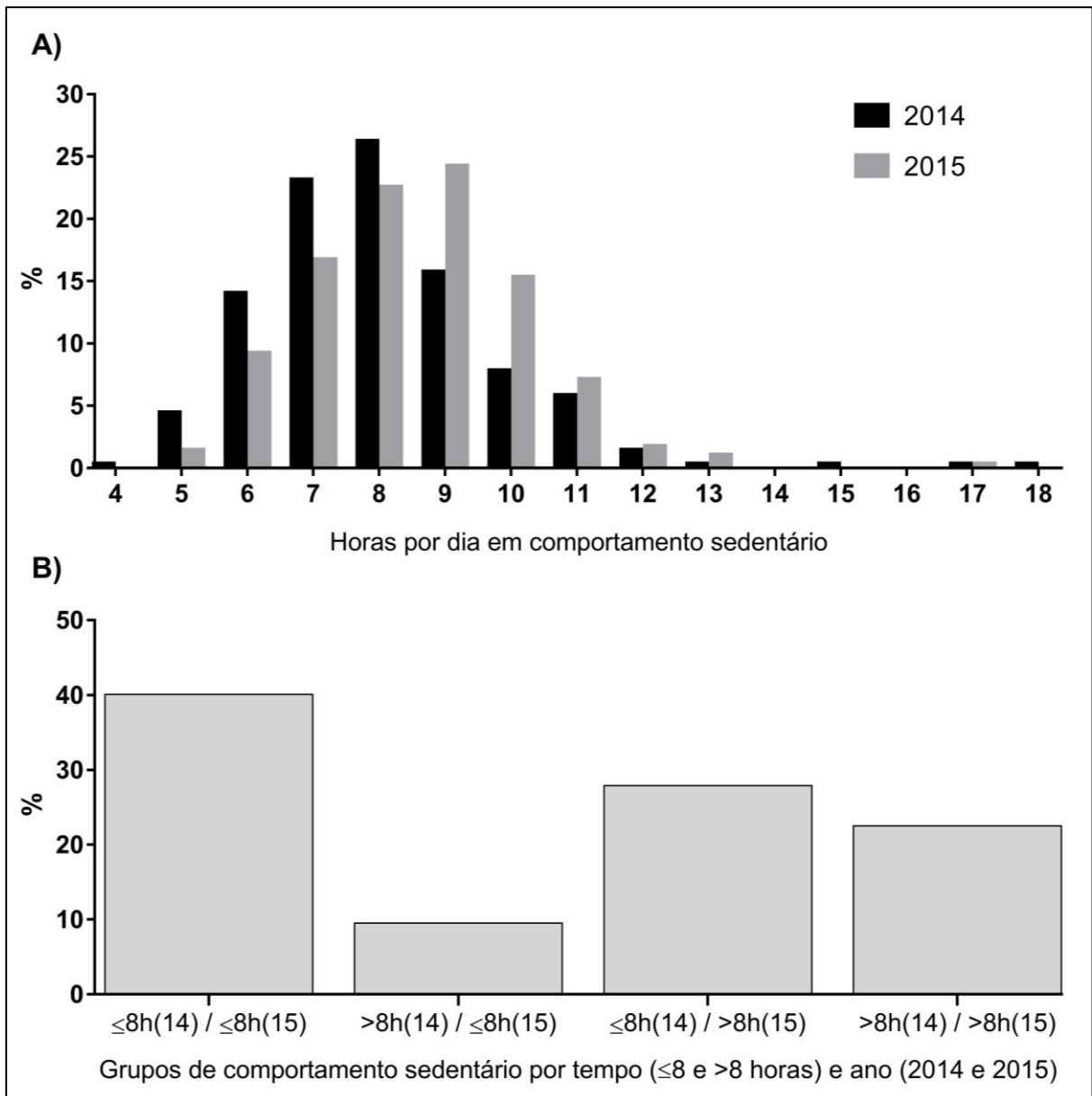


Figura 5 – Proporção de adolescentes expostos ao comportamento sedentário por ano (5A) e os pontos percentuais de mudanças nas proporções de 2014 para 2015 (5B) – João Pessoa (PB)

Na tabela 3, estão apresentados os resultados da análise de regressão linear de efeitos mistos para a associação entre tempo total em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos. Não foram observadas relações significativas entre o tempo sedentário e os seguintes marcadores cardiometabólicos: glicose, triglicerídeos, HDL-C, índice de massa corporal, circunferência abdominal, pressão arterial e o escore dos marcadores cardiometabólicos (Tabela 3). Porém, foram identificadas associações significativas e inversas entre comportamento sedentário e os marcadores colesterol total ($\beta = -0,098$; C95%: $-0,173$; $-0,022$) e LDL-C ($\beta =$

-0,091; IC95%: -0,157; -0,026), após ajuste por variáveis sociodemográficas, horas de sono, consumo alimentar, índice de massa corporal e atividade física.

Identificou-se uma interação significativa entre estado nutricional e comportamento sedentário na análise de moderação para pressão arterial diastólica ($p = 0,001$). Verificou-se que o tempo de exposição ao comportamento sedentário se associou positivamente à pressão arterial diastólica apenas para os adolescentes obesos ($\beta = 0,047$; IC95%: 0,010; 0,085) – resultado não disponível em tabela.

Ao analisar os grupos de mudanças de exposição ao comportamento sedentário de 2014 para 2015, não foram identificadas diferenças significativas nos valores médios dos marcadores cardiometabólicos entre os grupos “alto” e “baixo” de comportamento sedentário (Figura 6). Também não foram identificadas interações significativas entre esses grupos de comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos de acordo com a classificação dos adolescentes em “fisicamente ativo” e “inativo” (glicose [$p = 0,143$], colesterol total [$p = 0,356$], triglicerídeos [$p = 0,103$], HDL-C [$p = 0,625$], LDL-C [$p = 0,294$], índice de massa corporal [$p = 0,824$], circunferência abdominal [$p = 0,495$], pressão sistólica [$p = 0,301$], pressão diastólica [$p = 0,321$] e escore dos marcadores cardiometabólicos [$p = 0,827$]); e estado nutricional “com” e “sem” excesso de peso corporal (glicose [$p = 0,113$], colesterol total [$p = 0,103$], triglicerídeos [$p = 0,942$], HDL-C [$p = 0,632$], LDL-C [$p = 0,070$], circunferência abdominal [$p = 0,956$], pressão sistólica [$p = 0,270$], pressão diastólica [$p = 0,207$] e escore dos marcadores cardiometabólicos [$p = 0,411$]) – resultados não disponíveis em tabela.

Em análise complementar, assumindo as mudanças do comportamento sedentário de 2014 para 2015 em quatro grupos de exposição ($\leq 8h[14] / \leq 8h[15]$; $> 8h[14] / \leq 8h[15]$; $\leq 8h[14] / > 8h[15]$; e $> 8h[14] / > 8h[15]$), verificou-se resultados similares aos encontrados nos modelos de interações testados com dois grupos (alto e baixo) – resultados não disponíveis em tabela.

Tabela 3 – Análise de regressão linear de efeitos mistos para a relação entre tempo total em comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescente do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015

Tempo total em comportamento sedentário (horas/dia)	Glicose (mg/dL) β (IC95%)	Total-C (mg/dL) β IC95%	Triglicerídeos (mg/dL) β IC95%	HDL-C (mg/dL) β IC95%	LDL-C (mg/dL) β IC95%	IMC (kg/m ²) β IC95%	CABD (cm) β IC95%	PAS (mmHg) β IC95%	PAD (mmHg) β IC95%	Escore cardiometabólico β IC95%
1º modelo	0,006 (-0,014; 0,026)	-0,082 (-0,151; -0,013)	0,017 (-0,128; 0,163)	-0,002 (-0,023; 0,018)	-0,087 (-0,147; -0,026)	-0,005 (-0,014; 0,004)	-0,015 (-0,038; 0,008)	0,001 (-0,019; 0,020)	0,008 (-0,007; 0,022)	-0,009 (-0,019; 0,001)
2º modelo	0,001 (-0,020; 0,022)	-0,102 (-0,176; -0,029)	-0,013 (-0,168; 0,142)	-0,009 (-0,030; 0,012)	-0,096 (-0,159; -0,032)	-0,004 (-0,014; 0,005)	-0,014 (-0,038; 0,011)	-0,003 (-0,023; 0,018)	0,009 (-0,006; 0,025)	-0,009 (-0,019; 0,002)
3º modelo	0,003 (-0,019; 0,024)	-0,097 (-0,172; -0,022)	-0,010 (-0,170; 0,149)	-0,013 (-0,034; 0,009)	-0,089 (-0,154; -0,023)	-0,004 (-0,014; 0,005)	-0,014 (-0,038; 0,011)	-0,002 (-0,022; 0,019)	0,013 (-0,003; 0,029)	-0,007 (-0,017; 0,004)
4º modelo	0,003 (-0,018; 0,025)	-0,091 (-0,166; -0,017)	0,005 (-0,150; 0,161)	-0,016 (-0,036; 0,005)	-0,084 (-0,149; -0,019)	---	-0,003 (-0,012; 0,006)	0,001 (-0,019; 0,020)	0,013 (-0,003; 0,029)	---
5º modelo	0,002 (-0,020; 0,024)	-0,101 (-0,176; -0,026)	-0,012 (-0,170; 0,146)	-0,015 (-0,036; 0,006)	-0,093 (-0,158; -0,027)	-0,007 (-0,016; 0,003)	-0,006 (-0,015; 0,004)	-0,001 (-0,021; 0,019)	0,010 (-0,006; 0,026)	-0,005 (-0,012; 0,003)
6º modelo	0,004 (-0,018; 0,026)	-0,087 (-0,162; -0,013)	0,015 (-0,142; 0,171)	-0,015 (-0,036; 0,006)	-0,084 (-0,149; -0,019)	-0,005 (-0,014; 0,005)	-0,003 (-0,012; 0,006)	0,001 (-0,019; 0,021)	0,014 (-0,002; 0,030)	-0,002 (-0,010; 0,005)
7º modelo	0,002 (-0,019; 0,024)	-0,098 (-0,173; -0,022)	-0,005 (-0,162; 0,152)	-0,015 (-0,035; 0,006)	-0,091 (-0,157; -0,026)	-0,007 (-0,016; 0,003)	-0,005 (-0,014; 0,004)	-0,001 (-0,021; 0,019)	0,011 (-0,005; 0,027)	-0,004 (-0,012; 0,003)

β = coeficientes Beta; IC95% = intervalo de confiança de 95%; **negrito** = associação significativa ($p < 0,05$); --- = coeficiente Beta omitido por colinearidade; Total-C = colesterol total; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; IMC = índice de massa corporal; CABD = circunferência abdominal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; Escore cardiometabólico = escore dos marcadores cardiometabólicos; 1º modelo: variável cardiometabólica + total de tempo de comportamento sedentário* tempo médio por dia de uso do acelerômetro + tempo de seguimento; 2º modelo: ajuste pelo 1º modelo + variáveis demográficas (sexo, idade, cor da pele e classe econômica); 3º modelo: ajuste pelo 2º modelo + horas de sono e variáveis de consumo alimentar (gordura saturada e fibras); 4º modelo: ajuste pelo 3º modelo + índice de massa corporal; 5º modelo: ajuste pelo 4º modelo + atividade física moderada-vigora; 6º modelo: ajuste pelo 4º modelo + atividade física leve; 7º modelo: ajuste pelo 4º modelo + atividade moderada-vigora + leve; As variáveis consumo de cigarros e bebidas alcoólicas foram excluídas do modelo por baixa frequência de exposição; As variáveis lipídios [g], colesterol [mg] e sódio [g] foram excluídas do modelo após análise gráfica de resíduos e apresentar maiores valores de AIC e BIC.

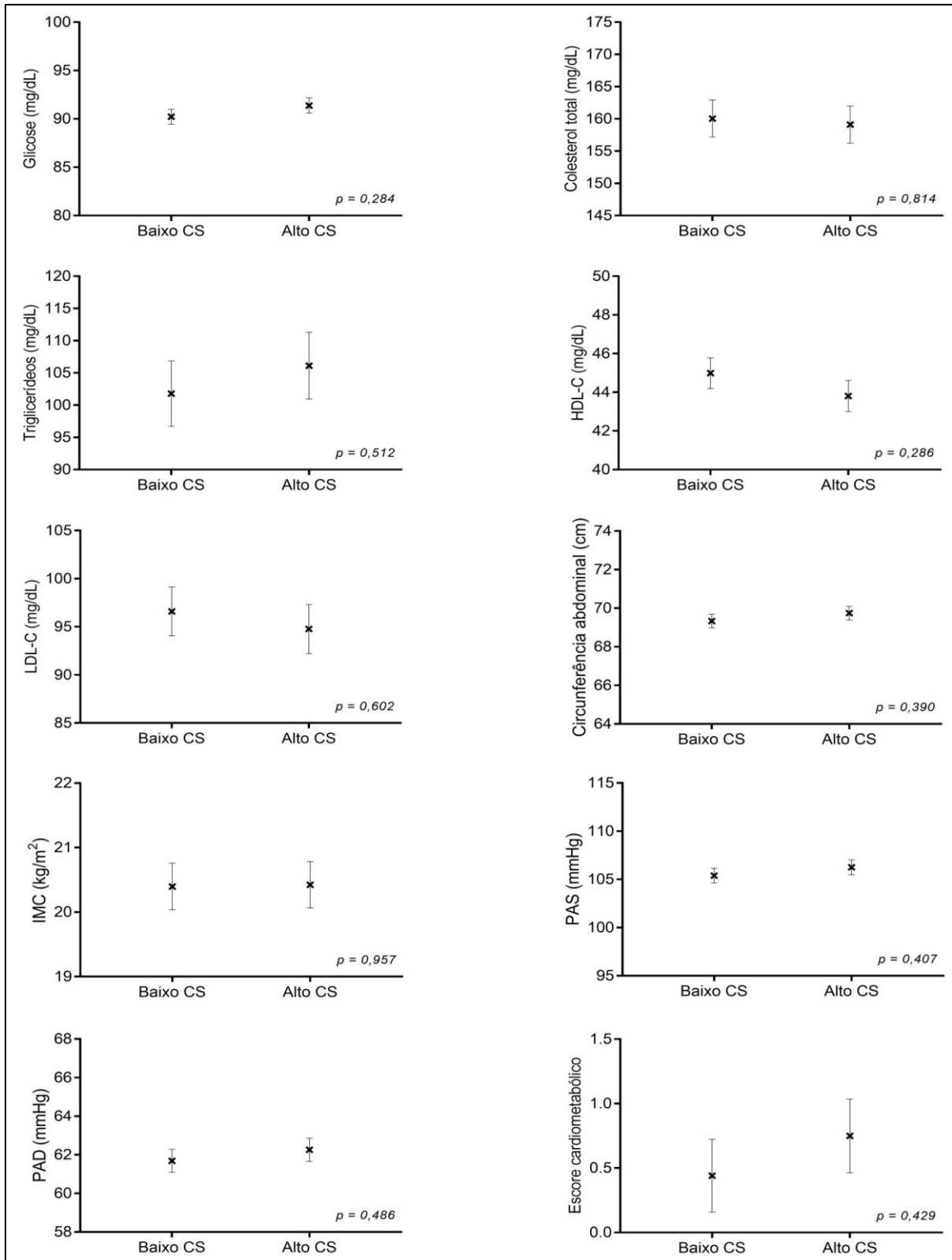


Figura 6 – Comparações dos valores médios dos marcadores cardiometabólicos entre os grupos “alto” e “baixo” de comportamento sedentário de adolescentes do município de João Pessoa (PB), 2014 e 2015

CS = comportamento sedentário; HDL-C = lipoproteína de alta densidade; LDL-C = lipoproteína de baixa densidade; IMC = índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

5 DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que os adolescentes têm despendido muito tempo em comportamento sedentário por dia, com tendência de aumento com o passar do tempo de seguimento. De forma geral, o tempo de exposição ao comportamento sedentário não se associou com os marcadores cardiometabólicos. Todavia, adolescentes obesos que passavam mais tempo em comportamento sedentário apresentaram maiores valores de pressão arterial diastólica.

No presente estudo, os adolescentes passavam cerca de oito horas por dia em comportamento sedentário (7,5 horas/dia em 2014 e 8,0 horas/dia em 2015). Esses resultados são semelhantes aos encontrados em estudos com adolescentes norte-americanos (média de 8 horas por dia)³⁷, canadenses (média de 8,6 horas por dia)⁴² e ingleses (média de 7,7 horas por dia)¹⁴⁰, refletindo o elevado tempo de exposição gasto nesses comportamentos em diferentes partes do mundo.

Apesar do curto período de observação do presente estudo, identificou-se um aumento médio significativo de 30 minutos por dia no tempo total de comportamento sedentário no período analisado (2014-2015). Em estudo com maior tempo de seguimento, Colley *et al.*⁵³ identificaram que o tempo que os adolescentes canadenses permaneciam em comportamento sedentário aumentava com o avanço da idade, passando de 7,4 horas por dia aos 11 anos para 9,7 horas por dia aos 15 anos de idade, resultado similar ao apresentado por Mann *et al.*¹⁴⁰ em jovens ingleses acompanhados por um período de oitos anos. Em revisão sistemática, analisando dados de estudos longitudinais com medidas de comportamento sedentário por meio de acelerômetro, Tanaka, Reilly e Huang¹¹⁴ concluíram que há evidências consistentes de que o comportamento sedentário vem aumentando em aproximadamente 30 minutos por dia a cada ano em crianças e adolescentes.

Por ano, observou-se no presente estudo, que cerca de seis em cada dez adolescentes permaneceram de sete a nove horas por dia em comportamento sedentário, sendo que 22,5% deles se mantiveram expostos a mais de oito horas por dia de um ano para o outro. Deve-se ressaltar que apenas 9,5% dos adolescentes reduziram o tempo que passavam em comportamento sedentário para menos de oito horas por dia de 2014 para 2015. Embora não haja uma recomendação sobre o tempo diário a que os adolescentes deveriam se limitar a

estarem expostos ao comportamento sedentário, os resultados do presente estudo chamaram a atenção para a alta proporção de exposição dos adolescentes a esse comportamento em cada ano, refletindo que permanecem cerca de 50 a 60% do seu tempo total acordado no dia em comportamento sedentário.

O aumento no tempo despendido em comportamento sedentário pelos adolescentes com o passar da idade pode estar relacionado a mudanças nas formas de entretenimento e tecnologias^{30, 37}. Nos últimos dez anos, tem sido cada vez mais frequente a disponibilidade e acessibilidade às tecnologias – telefones móveis (*smartphones*), *tablets* e outras mídias portáteis (*videogames*, aparelhos de som) com acesso à internet⁸² –, favorecendo maior número de oportunidades para que os jovens tenham formas de entretenimentos mais sedentárias.

O crescimento dos índices de violência nas cidades, a redução dos espaços e áreas públicas para práticas de atividade física⁷⁷ e a influência de aspectos sociais, cultural e motivacional também têm contribuído para esse cenário¹⁴¹. Em estudo qualitativo utilizando mapeamento conceitual de adolescentes holandeses, Hidding *et al.*¹⁴¹ identificaram que as normas sociais impostas pelos pais e amigos para um estilo de vida sedentário, o fato de não haver outras pessoas para participar de atividades mais ativas, o de se sentirem cansados e preferirem relaxar nas horas de lazer foram alguns dos principais determinantes percebidos para que os adolescentes se mantenham por mais tempo em atividades sedentárias, refletindo a importância de aspectos de ordem social, cultural e motivacional para a decisão em se envolver nessas atividades.

Em relação ao contexto dos adolescentes do presente estudo, é possível que, mesmo em um período de seguimento curto (um ano), o acesso às tecnologias, principalmente aos telefones móveis (*smartphones*), a menor oportunidade de prática e a percepção de menor segurança em termos de violência e tráfego tenham contribuído para o aumento na média e na proporção de exposição ao comportamento sedentário. Em revisão sistemática, Guerra, Farias Júnior e Florindo³⁴ identificaram que o fato de residir no interior ou em zonas rurais seria um fator positivo para o menor tempo de exposição ao comportamento sedentário em adolescentes brasileiros. Apesar de analisarem apenas estudos transversais e com questionários, os autores argumentam que crianças e adolescentes que vivem nesses locais podem dispor de maiores oportunidades para a prática de atividade física; têm condições mais favoráveis de segurança e tráfego, que possibilitariam a

prática de brincadeiras ao ar livre nas comunidades, o uso da bicicleta no deslocamento; e têm menor acesso às tecnologias do que os jovens residentes em áreas urbanas.

De forma geral, não foram identificadas relações significativas entre o tempo em comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos. Resultados semelhantes têm sido identificados em outros estudos^{41, 42, 43, 44 45, 55, 94, 142} ou, quando encontradas, as associações perdem significância ao considerar potenciais fatores de confusão, como o consumo alimentar e a prática de atividade física^{107, 117}. Apesar de estudos pontuais^{45, 46, 47, 95, 96} terem identificado associações significativas entre alguns marcadores cardiometabólicos e o tempo sedentário quando a medida foi realizada por questionário, entretanto os resultados de revisões sistemáticas^{93, 94, 95, 113, 114} sobre o tema são inconclusivos ao se considerar a medida com acelerômetro em adolescentes. A ausência de associações entre comportamento sedentário medido por acelerômetro e marcadores cardiometabólicos em adolescentes pode estar relacionada desde a fatores de ordem da aplicação conceitual e prática do entendimento dos mecanismos do comportamento sedentário nessa população (fisiologia, tempo de exposição e padrões de ocorrência) até a aspectos metodológicos relacionados à medida do comportamento em si (critérios e opções de processamento dos dados)³⁷.

Em relação à aplicação do entendimento da fisiologia do comportamento sedentário, destaca-se que toda a fundamentação que se tem atualmente sobre a influência do comportamento sedentário em desfechos cardiometabólicos tem sido observada em estudos com adultos^{31, 32}. Hamilton *et al.*^{31, 32} têm sugerido que sessões prolongadas de comportamento sedentário podem ter impactos rápidos e diretos em marcadores cardiometabólicos dos adultos, como menor sensibilidade à insulina, tolerância à glicose e aumento dos níveis de triglicerídeos, independentemente de alterações no peso corporal ou outros comportamentos, como a prática de atividade física e o consumo alimentar.

Um dos principais mecanismos de explicação para a relação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos é a hipotensão muscular causada pelo tempo sentado, com consequentes reduções na atividade da enzima lipase lipoprotéica (LPL)^{31, 32}. Essa enzima é responsável pelo catabolismo de diferentes lipoproteínas que atuam na captação de ácidos graxos no tecido muscular e adiposo, mas, em decorrência da hipotensão muscular pelo tempo

sentado, a menor ação da LPL sobre o endotélio vascular resulta em prejuízo no ciclo de captação desses ácidos graxos^{31, 32}. Entretanto, não se sabe até então se esse mesmo mecanismo de ação do comportamento sedentário sobre a LPL também pode ser determinante no metabolismo de pessoas mais jovens, como crianças e adolescentes. Em estudo experimental randomizado, em que Saunders *et al.*⁹⁷ expuseram adolescentes saudáveis de 10 a 14 anos de idade a sessões prolongadas e ininterruptas de comportamento sedentário, não foi identificado qualquer efeito agudo sobre a insulina, a glicose e as respostas lipídicas, mantendo-se uma refeição padronizada, diferentemente dos resultados negativos sobre esses marcadores encontrados em estudos com adultos em condições semelhantes^{31, 32}.

Embora sejam necessários mais estudos experimentais em crianças e adolescentes, é possível que os efeitos hipotensores das sessões de exposição ao comportamento sedentário por si só não reduzam suficientemente a atividade da LPL para resultar nas mesmas consequências sobre os marcadores cardiometabólicos observadas nos adultos^{31, 32}.

Uma outra explicação possível é a de que a maior taxa metabólica basal e o consequente maior gasto energético inerente aos adolescentes⁹⁸ tenham uma função autorregulatória (compensatória) sobre o metabolismo dos jovens, de tal forma que os métodos analíticos atuais tenham sensibilidade limitada para detecção de alterações fisiológicas sutis nos marcadores cardiometabólicos tradicionalmente utilizados nessa faixa de idade, ou até mesmo por métodos com capacidade de predição precoce¹⁰⁹. Em recente estudo transversal, Gabel *et al.*¹⁰⁹ não identificaram relação significativas entre tempo em comportamento sedentário e diferentes biomarcadores inflamatórios e endoteliais precoces para doenças cardiometabólicas em crianças de 7 a 10 anos de idade após ajuste por fatores de confusão. Dessa forma, ainda que os possíveis efeitos deletérios do comportamento sedentário sobre esses marcadores já estejam presentes em níveis iniciais, mas ainda não detectáveis com os métodos mais robustos, o metabolismo se autorregula e os efeitos nocivos à saúde possivelmente só serão perceptíveis no longo prazo, como tem ocorrido nos estudos em adultos^{31, 32}.

Também é provável que os efeitos do comportamento sedentário não estejam presentes em adolescentes em decorrência da menor exposição a esse comportamento ao longo do tempo (efeito do acúmulo de vários anos de exposição). É possível que o tempo durante o qual os adolescentes estão expostos ao

comportamento sedentário ainda não seja o suficiente para repercutir efeitos deletérios aos marcadores cardiometabólicos atualmente utilizados. Mas esses danos podem ser evidenciados nas fases mais tardias da adolescência e na vida adulta, quando o tempo de exposição terá sido maior. Essa hipótese justificaria a presença de associação entre o tempo em comportamento sedentário e diferentes marcadores cardiometabólicos em adultos¹⁴³, tendo em vista que já teriam um longo tempo de exposição ao comportamento sedentário.

O padrão intermitente de ocorrência do comportamento sedentário em jovens é distinto do observado em adultos, podendo ser um fator decisivo e que repercute na ausência de associação entre o tempo sedentário e os marcadores cardiometabólicos. Adolescentes tendem a maior intermitência de seu tempo em comportamento sedentário por meio do envolvimento em uma variedade de atividades físicas de intensidade leve e moderada ao longo do dia, caracterizando assim o efeito dos *breaks*, que também repercute no acúmulo de tempo sedentário em blocos mais curtos (*bouts*)². Tendo em vista a combinação dos *breaks* e *bouts*, é possível que o gasto energético diário possa aumentar e consequentemente minimizar o efeito do tempo sedentário acumulado ao longo do dia, mesmo que o adolescente tenha um volume total alto de tempo sedentário.

Em estudos transversais, Colley *et al.*⁴² identificaram que menor número de *breaks* no tempo sedentário e *bouts* com mais de 80 minutos contínuos nesses comportamentos estavam positivamente associados à maior circunferência da cintura de adolescentes canadenses. Já Bailey *et al.*¹⁰¹ observaram maior probabilidade de hipertrigliceridemia e aumento do escore dos marcadores cardiometabólicos quando os adolescentes ingleses tinham *bouts* mais longos de tempo sedentário, assim como uma menor probabilidade de adiposidade abdominal e pressão arterial elevada quanto maior a duração dos *breaks* no tempo sedentário. No entanto, outros estudos^{43, 99, 100} com crianças e adolescentes não têm conseguido detectar associações consistentes entre maior número de *breaks* ou menor comprimento dos *bouts* e os marcadores cardiometabólicos após o ajuste para potenciais fatores de confusão. Em meta-análise de estudos longitudinais, Cliff *et al.*⁹⁵ identificaram que existe pouca evidência disponível de que o volume total ou os padrões (*breaks* e *bouts*) de comportamento sedentário estão associados a desfechos de saúde de crianças e adolescentes. Esses achados reforçam a

necessidade de um maior volume de estudos sobre a influência dos padrões de acúmulo do tempo sedentário em populações mais jovens.

Parte das inconsistências nas associações entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes tem sido atribuída ao delineamento dos estudos (transversal *versus* longitudinal), à forma de mensuração do comportamento sedentário (medidas subjetivas *versus* objetivas) e à ausência de variáveis importantes nas análises (tempo de sono, consumo de alimentos, bebidas alcoólicas e cigarros, e atividade física leve)^{93, 94, 95, 113, 114}. No presente estudo, esses aspectos foram atendidos ao contemplar-se um desenho longitudinal, diante de medida objetiva do comportamento sedentário e da inclusão dos potenciais fatores de confusão citados. Entretanto, várias decisões sobre medida, redução e tratamento dos dados de acelerômetro na população adolescente têm sido tomadas e precisam ser consideradas na interpretação dos resultados^{94, 95}. Há grande variação de fabricantes (marcas), quantidade de eixos de mensuração (bi ou triaxial), presença de inclinômetro e locais de posicionamento (cintura ou punho). Uma grande variação de intervalos de *epochs* (5 a 60 segundos), tempo de não uso (10 a 100 minutos), total de dias válidos (3 a 7 dias), horas de registros (6 a 10 horas) e pontos de corte (50 a 1.110 *counts*)^{48, 55, 71, 73}. Essa diversidade de condições limita a capacidade de comparações e generalizações dos achados, podendo ter impacto decisivo para a ausência de associação entre o tempo sedentário e os marcadores cardiometabólicos em adolescentes.

Diferentes revisões sistemáticas^{94, 95} que analisaram especificamente a relação entre a medida objetiva do comportamento sedentário e marcadores de saúde em crianças e adolescentes foram conclusivas ao expor como grande lacuna da literatura a falta de consenso sobre as decisões para medida e processamento dos dados de acelerômetro, uma vez que tais decisões podem influenciar essa relação. Em estudo que analisou diferentes pontos de corte (100, 500, 800 e 1100 *counts* por minuto) e tempos de não uso do acelerômetro (10, 20, 60 e 100 minutos de zeros consecutivos), Atkin *et al.*⁵⁵ identificaram que a associação entre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos de crianças e adolescentes foi moderada pelo ponto de corte: quanto mais alto o ponto de corte, mais fortes eram as medidas de associação – mas nenhum efeito significativo do critério do tempo de não uso do acelerômetro foi identificado. Dessa forma, prosseguir com as investigações sobre o impacto de tais decisões técnicas possibilitará o melhor

entendimento sobre o processamento dos dados advindos de acelerômetro e, consequentemente, dará maior segurança para os resultados encontrados nos estudos que relacionam desfechos de saúde ao comportamento sedentário.

Em relação às associações inversas entre comportamento sedentário e os marcadores colesterol total e LDL-C identificadas no presente estudo, recomenda-se cautela na interpretação desses resultados. Deve-se considerar que consistem na possibilidade de confusão residual em decorrência da não inclusão de variáveis importantes nos modelos de análises, como, por exemplo, informações sobre maturação sexual dos adolescentes. Os efeitos de hormônios de ordem maturacional nesse período de transição podem ter sido determinantes na redução dos níveis desses marcadores cardiometabólicos (colesterol total e LDL-C), resultando em uma relação inversa com o alto tempo de exposição ao comportamento sedentário identificado nos adolescentes.

Outro aspecto que precisa ser considerado é a medida de consumo alimentar. Apesar de mensurado neste estudo, não se sabe se o consumo de macro e micronutrientes nessa faixa etária é o componente da dieta mais adequado para representar a ingestão dos adolescentes. Segundo Hu¹⁴⁴ e Slattery¹⁴⁵, a utilização do padrão ou grupos de alimentos tem sido considerada uma importante estratégia para a análise de marcadores cardiometabólicos sanguíneos em adolescentes, uma vez que esses grupos de alimentos têm maior poder preditivo para representação dos parâmetros de consumo alimentar nessa faixa etária em relação aos macros e micronutrientes isoladamente.

Um importante achado deste estudo foi ter verificado que o estado nutricional teve papel moderador da associação entre o comportamento sedentário e a pressão arterial diastólica dos adolescentes. Apesar de inicialmente observada a ausência de relação entre tempo sedentário e pressão diastólica, ao se considerar apenas os adolescentes classificados como obesos, identificou-se que a cada hora em comportamento sedentário houve um aumento médio de 0,05 *mm/Hg* na pressão arterial diastólica. Diferentes estudos de revisões sistemáticas^{93, 94, 95, 113, 114} têm encontrado resultados inconclusivos para a relação entre o tempo sedentário medido objetivamente e os marcadores cardiometabólicos em adolescentes. No entanto, o fato de os adolescentes serem pertencentes a alguns subgrupos de maior exposição – como aqueles com estilo de vida fisicamente inativo, maus hábitos alimentares e obesidade – pode ser fator sinérgico associado a um elevado tempo de exposição

às atividades sedentárias, desencadeando condições de alterações em alguns marcadores, como a pressão diastólica.

Em estudo de revisão sistemática e meta-análise, Lee e Wong¹⁴⁶ identificaram que o tempo de exposição ao comportamento sedentário, estimado por acelerômetro, apresentou associação nula para pressão arterial sistólica e diastólica em adolescentes e adultos, após ajustes por potenciais fatores de confusão. Entretanto, essa metarregressão testou apenas as variáveis idade, atividade física e subgrupo populacional (adolescentes vs adultos) como possíveis moderadores para a relação entre tempo sedentário e os níveis de pressão arterial, contemplando o estado nutricional apenas como variável de ajuste em seus modelos. Desse modo, fica comprometido o entendimento sobre o possível efeito moderador do estado nutricional, uma vez que não foi verificado se há mudança de sentido e/ou magnitude da medida de associação entre o tempo sedentário e a pressão arterial em seus diferentes níveis (peso normal, sobrepeso e obesidade)¹¹⁵.

Ainda assim, pode-se destacar que alguns mecanismos são passíveis de explicarem uma possível sinergia do tempo sedentário e a obesidade sobre os níveis de pressão arterial. Pedersen e Febbraio⁶⁵ descreveram em revisão sistemática que o comportamento sedentário leva a uma alteração da miocina no músculo esquelético, que, por sua vez, promove o aumento das adipocinas pró-inflamatórias. Essa cadeia de processos pode contribuir para o desenvolvimento da disfunção endotelial no sistema cardiovascular (aumento da síntese de interleucina-6 e processos patológicos de aterosclerose). Em pessoas obesas, tais disfunções podem ser ainda mais danosas, afetando os níveis pressóricos, podendo evoluir progressivamente para um quadro de hipertensão arterial.

O presente estudo tem limitações que precisam ser consideradas. O curto tempo de seguimento (2014 a 2015) pode não ter sido suficiente para verificar possíveis mudanças no perfil dos marcadores cardiometabólicos e do comportamento sedentário em adolescentes. Considerando que a faixa etária em estudo era homogênea, acredita-se que as maiores variações nos tempos de comportamento sedentário possam ocorrer nas idades finais da adolescência em decorrência do possível aumento das atividades acadêmicas (período de vestibular e cursos) e início das atividades ocupacionais, aspecto que poderá ser observado em um maior tempo de seguimento dos adolescentes. A ausência de informações sobre a maturação sexual dos adolescentes é outro fator limitante para o estudo,

tendo em vista que os adolescentes se encontravam em pleno período de transição maturacional e, assim, todas as variações hormonais decorrentes dessa fase podem interferir alterando os marcadores cardiometabólicos analisados.

Deve-se considerar, também, que a utilização do acelerômetro na cintura e sem o sensor de postura (inclinômetro) é uma limitação, uma vez que há a possibilidade de que algumas atividades – por exemplo, realizar exercícios de musculação sentado ou ficar parado de pé – não tenham sido capturadas e contabilizadas como alguma intensidade de atividade física. As perdas de seguimento devido ao atendimento dos critérios de inclusão e exclusão do estudo (62,2%) geraram viés de seleção para as variáveis sexo, atividade física e comportamento sedentário. Embora nas demais variáveis estudadas não tenham sido identificadas diferenças significativas entre os adolescentes incluídos e os excluídos do estudo, observou-se que os não participantes, na sua maioria, eram do sexo feminino, fisicamente inativos e com menor média de tempo de comportamento sedentário. Finalmente, o comportamento sedentário foi mensurado apenas durante uma semana, o que pode não refletir o comportamento habitual dos adolescentes. Esses aspectos podem influenciar sobre o tempo total e a proporção de adolescentes em comportamento sedentário, refletindo, assim, sobre as análises com marcadores cardiometabólicos.

O presente estudo tem alguns pontos fortes que podem ser destacados. Analisou a relação do comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos mediante uma abordagem longitudinal e com medidas objetivas para os desfechos e a exposição. Diferentes revisões sistemáticas^{93, 94, 95, 113, 114} têm relatado que a grande maioria dos estudos longitudinais desenvolvidos sobre comportamento sedentário e marcadores cardiometabólicos em adolescentes foi realizada em países mais ricos, principalmente da Europa e América do Norte, e pouco se sabe o volume de exposição do comportamento sedentário e sua relação com marcadores cardiometabólicos em adolescentes de países da América do Sul. Na análise dos dados, foi utilizado o *General Mixed Model*, sendo que um dos méritos mais notáveis desse método na descrição de análises longitudinais é sua capacidade de modelar e estimar os parâmetros de mudança no nível individual e as variações médias entre avaliados. Além disso, é importante destacar que a amostra do presente estudo apresentou níveis adequados de poder estatístico para testar as hipóteses apresentadas.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que o tempo despendido e a proporção de adolescentes que estão expostos de forma excessiva ao comportamento sedentário são altos, principalmente quando analisados critérios de classificação abaixo de oito horas por dia. Identificou-se que a maioria dos adolescentes tem se mantido de sete a nove horas por dia em comportamento sedentário e que o tempo total nesses comportamentos aumentou em média meia hora por dia no período de um ano de seguimento. Não foram verificadas associações significativas entre o tempo em comportamento sedentário e os marcadores cardiometabólicos, com exceção para as observadas em adolescentes com obesidade, os quais apresentaram uma relação positiva entre tempo sedentário e maiores níveis de pressão arterial diastólica.

No geral, os achados do presente estudo demonstram que, apesar da alta exposição ao comportamento sedentário e da tendência de aumento do tempo sedentário com o passar da idade, este comportamento parece não representar um fator determinante para a alteração de marcadores cardiometabólicos em adolescentes saudáveis nessa faixa etária.

Referências

1. GOODBURN, E. A.; ROSS, D. A. **A picture of health? A review and annotated bibliography of the health of young people in developing countries**. World Health Organization – WHO. Geneva, 1995.
2. TREMBLAY, M. S.; AUBERT, S.; BARNES, J. D.; SAUNDERS, T. J.; CARSON, V.; LATIMER-CHEUNG, A. E.; CHASTIN, S. F.; ALTENBURG, T. M.; CHINAPAW, M. J. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 75, 2017.
3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENDOCRINOLOGIA E METABOLOGIA. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 84, n. supl. 1, p. 3-28, 2005.
4. CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.
5. MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Crescimento, maturação e atividade física**. Phorte São Paulo, 2009.

6. GO, A. S.; MOZAFFARIAN, D.; ROGER, V. L.; BENJAMIN, E. J.; BERRY, J. D.; BLAHA, M. J.; DAI, S.; FORD, E. S.; FOX, C. S.; FRANCO, S. Heart disease and stroke statistics--2014 update: a report from the American Heart Association. **Circulation**, v. 129, n. 3, p. e28, 2014.
7. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on noncommunicable diseases 2010**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2011.
8. SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; MENEZES, A. M.; MONTEIRO, C. A.; BARRETO, S. M.; CHOR, D.; MENEZES, P. R. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, 2011.
9. BALBINOTTO NETO, G.; SILVA, E. N. Os custos da doença cardiovascular no Brasil: Um breve comentário econômico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 4, n. 91, p. 217-218, 2008.
10. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors**. HEALTH STATISTICS AND INFORMATION SYSTEMS. Geneva, Switzerland: World Health Organization - WHO. 1, 2004.
11. _____. **Reducing risks to health, promoting healthy life**: Journal of the american medical association. THE WORLD HEALTH REPORT 2002. Geneva, Switzerland: World Health Organization. 288: 1974 p., 2002.
12. _____. **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009.
13. FARIAS JÚNIOR, J. C.; MENDES, J. K. F.; BARBOSA, D. B. M.; LOPES, A. S. Fatores de risco cardiovascular em adolescentes: prevalência e associação com fatores sociodemográficos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 14, p. 50-62, 2011.
14. ROMANZINI, M.; REICHERT, F. F.; LOPES, A. S.; PETROSKI, É. L.; FARIAS JÚNIOR, J. C. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 11, p. 2573-2581, 2008.
15. KELISHADI, R.; SADRI, G.; TAVASOLI, A. A.; KAHBAZI, M.; ROOHAFZA, H. R.; SADEGHI, M.; KHOSRAVI, A.; SABET, B.; AMANI, A.; ANSARI10, R. A prevalência cumulativa de fatores de risco para doença cardiovascular em adolescentes iranianos-IHHP-HHPC. **Journal of Pediatrics**, v. 81, n. 6, p. 447-453, 2005.
16. FLOURIS, A. D.; CANHAM, C. H.; FAUGHT, B. E.; KLENTROU, P. Prevalence of cardiovascular disease risk in Ontario adolescents. **Archives of Disease in Childhood**, v. 92, n. 6, p. 521-523, 2007.
17. JOHNSON, W. D.; KROON, J. J.; GREENWAY, F. L.; BOUCHARD, C.; RYAN, D.; KATZMARZYK, P. T. Prevalence of risk factors for metabolic syndrome in adolescents: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 163, n. 4, p. 371-377, 2009.

18. NAWROT, T. S.; HOPPENBROUWERS, K.; DEN HOND, E.; FAGARD, R. H.; STAESSEN, J. A. Prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, smoking and overweight in older Belgian adolescents. **European Journal of Public Health**, v. 14, n. 4, p. 361-365, 2004.
19. RAITAKARI, O. T.; JUONALA, M.; KÄHÖNEN, M.; TAITTONEN, L.; LAITINEN, T.; MÄKI-TORKKO, N.; JÄRVISALO, M. J.; UHARI, M.; JOKINEN, E.; RÖNNEMAA, T. Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. **JAMA**, v. 290, n. 17, p. 2277-2283, 2003.
20. BERENSON, G.; SRNIVASAN, S. Cardiovascular risk factors in youth with implications for aging: the Bogalusa Heart Study. **Neurobiology of Aging**, v. 26, n. 3, p. 303-307, 2005.
21. BERENSON, G. S. Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 90:90, n. 10C, p. 3-7, 2002.
22. TORRANCE, B.; MCGUIRE, K. A.; LEWANCZUK, R.; MCGAVOCK, J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. **Vascular Health and Risk Management**, v. 3, n. 1, p. 139, 2007.
23. POITRAS, V. J.; GRAY, C. E.; BORGHESE, M. M.; CARSON, V.; CHAPUT, J.-P.; JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P. T.; PATE, R. R.; CONNOR GORBER, S.; KHO, M. E. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth 1. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 6, p. S197-S239, 2016.
24. HALLAL, P. C.; DUMITH, S.; REICHERT, F.; MENEZES, A.; ARAÚJO, C. L.; WELLS, J.; EKELUND, U.; VICTORA, C. G. Cross-sectional and longitudinal associations between physical activity and blood pressure in adolescence: birth cohort study. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 8, n. 4, p. 468, 2011.
25. MARGEIRSDOTTIR, H. D.; LARSEN, J. R.; BRUNBORG, C.; SANDVIK, L.; DAHL-JØRGENSEN, K. Strong association between time watching television and blood glucose control in children and adolescents with type 1 diabetes. **Diabetes Care**, v. 30, n. 6, p. 1567-1570, 2007.
26. CHINAPAW, M.; PROPER, K.; BRUG, J.; VAN MECHELEN, W.; SINGH, A. Relationship between young peoples' sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review of prospective studies. **Obesity Reviews**, v. 12, n. 7, p. e621-e632, 2011.
27. CHINAPAW, M.; ALTENBURG, T.; BRUG, J. Sedentary behaviour and health in children—Evaluating the evidence. **Preventive Medicine**, v. 70, p. 1-2, 2015.
28. EDWARDSON, C. L.; GORELY, T.; DAVIES, M. J.; GRAY, L. J.; KHUNTI, K.; WILMOT, E. G.; YATES, T.; BIDDLE, S. J. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. **PLoS ONE**, v. 7, n. 4, p. e34916, 2012.

29. CHIN, S. H.; KAHATHUDUWA, C.; BINKS, M. Is sedentary behaviour unhealthy and if so, does reducing it improve this? **International Journal of Clinical Practice**, v. 71, n. 2, 2017.
30. PROPER, K. I.; SINGH, A. S.; VAN MECHELEN, W.; CHINAPAW, M. J. Sedentary behaviors and health outcomes among adults: a systematic review of prospective studies. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 40, n. 2, p. 174-182, 2011.
31. HAMILTON, M. T.; HAMILTON, D. G.; ZDERIC, T. W. Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. **Perspectives in Diabetes**, v. 56, n. 11, p. 2655, 2007.
32. HAMILTON, M. T.; HAMILTON, D. G.; ZDERIC, T. W. Exercise physiology versus inactivity physiology: an essential concept for understanding lipoprotein lipase regulation. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 32, n. 4, p. 161-166, 2004.
33. LOWRY, R.; WECHSLER, H.; GALUSKA, D. A.; FULTON, J. E.; KANN, L. Television viewing and its associations with overweight, sedentary lifestyle, and insufficient consumption of fruits and vegetables among US high school students: differences by race, ethnicity, and gender. **Journal of School Health**, v. 72, n. 10, p. 413-421, 2002.
34. GUERRA, P. H.; FARIAS JÚNIOR, J. C.; FLORINDO, A. A. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: a systematic review. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, n. 9, 2016.
35. FLETCHER, E.; LEECH, R.; MCNAUGHTON, S.; DUNSTAN, D.; LACY, K.; SALMON, J. Is the relationship between sedentary behaviour and cardiometabolic health in adolescents independent of dietary intake? A systematic review. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 9, p. 795-805, 2015.
36. FLETCHER, E. A.; CARSON, V.; MCNAUGHTON, S. A.; DUNSTAN, D. W.; HEALY, G. N.; SALMON, J. Does diet mediate associations of volume and bouts of sedentary time with cardiometabolic health indicators in adolescents? **Obesity**, v. 25, n. 3, p. 591-599, 2017.
37. SAUNDERS, T. J.; CHAPUT, J.-P.; TREMBLAY, M. S. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth. **Canadian Journal of Diabetes**, v. 38, n. 1, p. 53-61, 2014.
38. OWENS, J.; MAXIM, R.; MCGUINN, M.; NOBILE, C.; MSALL, M.; ALARIO, A. Television-viewing habits and sleep disturbance in school children. **Pediatrics**, v. 104, n. 3, p. e27-e27, 1999.
39. MARK, A. E.; JANSSEN, I. Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. **Journal of Public Health**, v. 30, n. 2, p. 153-160, 2008.
40. MARTÍNEZ-GÓMEZ, D.; EISENMANN, J. C.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, S.; VESES, A.; MARCOS, A.; VEIGA, O. L. Sedentary behavior, adiposity, and cardiovascular risk factors in adolescents. The AFINOS Study. **Revista Espanola de Cardiologia**, v. 63, n. 3, p. 277-285, 2010.
41. MARTINEZ-GOMEZ, D.; EISENMANN, J. C.; HEALY, G. N.; GOMEZ-MARTINEZ, S.; DIAZ, L. E.; DUNSTAN, D. W.; VEIGA, O. L.; MARCOS, A.

Sedentary Behaviors and Emerging Cardiometabolic Biomarkers in Adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v. 160, n. 1, p. 104-110.e102, 1, 2012.

42. COLLEY, R. C.; GARRIGUET, D.; JANSSEN, I.; WONG, S. L.; SAUNDERS, T. J.; CARSON, V.; TREMBLAY, M. S. The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 200, 2013.
43. CARSON, V.; JANSSEN, I. Volume, patterns, and types of sedentary behavior and cardio-metabolic health in children and adolescents: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 11, n. 1, p. 274, 2011.
44. KWON, S.; BURNS, T. L.; LEVY, S. M.; JANZ, K. F. Which contributes more to childhood adiposity-high levels of sedentarism or low levels of moderate-through-vigorous physical activity? The Iowa Bone Development Study. **The Journal of Pediatrics**, v. 162, n. 6, p. 1169-1174, 2013.
45. CHAPUT, J. P.; LAMBERT, M.; MATHIEU, M. E.; TREMBLAY, M. S.; O'LOUGHLIN, J.; TREMBLAY, A. Physical activity vs. sedentary time: Independent associations with adiposity in children. **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 3, p. 251-258, 2012.
46. TREMBLAY, M. S.; LEBLANC, A. G.; KHO, M. E.; SAUNDERS, T. J.; LAROUCHE, R.; COLLEY, R. C.; GOLDFIELD, G.; GORBER, S. C. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 1, p. 98, 2011.
47. MITCHELL, J.; PATE, R.; BEETS, M.; NADER, P. Time spent in sedentary behavior and changes in childhood BMI: a longitudinal study from ages 9 to 15 years. **International Journal of Obesity**, v. 37, n. 1, p. 54-60, 2013.
48. ATKIN, A. J.; GORELY, T.; CLEMES, S. A.; YATES, T.; EDWARDSON, C.; BRAGE, S.; SALMON, J.; MARSHALL, S. J.; BIDDLE, S. J. Methods of measurement in epidemiology: sedentary behaviour. **International Journal of Epidemiology**, v. 41, n. 5, p. 1460-1471, 2012.
49. HENDERSON, M.; GRAY-DONALD, K.; MATHIEU, M.-E.; BARNETT, T. A.; HANLEY, J. A.; O'LOUGHLIN, J.; TREMBLAY, A.; LAMBERT, M. How are physical activity, fitness, and sedentary behavior associated with insulin sensitivity in children? **Diabetes Care**, v. 35, n. 6, p. 1272-1278, 2012.
50. MAHER, C.; OLDS, T.; MIRE, E.; KATZMARZYK, P. T. Reconsidering the sedentary behaviour paradigm. **PLoS ONE**, v. 9, n. 1, p. e86403, 2014.
51. HEALY, G. N.; MATTHEWS, C. E.; DUNSTAN, D. W.; WINKLER, E. A.; OWEN, N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003–06. **European Heart Journal**, p. ehq451, 2011.
52. CARSON, V.; RIDGERS, N. D.; HOWARD, B. J.; WINKLER, E. A. H.; HEALY, G. N.; OWEN, N.; DUNSTAN, D. W.; SALMON, J. Light-Intensity Physical Activity and Cardiometabolic Biomarkers in US Adolescents. **PLoS ONE**, v. 8, n. 8, p. e71417, 2013.

53. COLLEY, R. C.; GARRIGUET, D.; JANSSEN, I.; CRAIG, C. L.; CLARKE, J.; TREMBLAY, M. S. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Reports**, v. 22, n. 1, p. 15-23, 2011.
54. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global recommendations on physical activity for health**: World Health Organization. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2010.
55. ATKIN, A. J.; EKELUND, U.; MØLLER, N. C.; FROBERG, K.; SARDINHA, L. B.; ANDERSEN, L. B.; BRAGE, S. Sedentary time in children: influence of accelerometer processing on health relations. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 45, n. 6, p. 1097-1104, 2013.
56. PATE, R. R.; O'NEILL, J. R.; LOBELO, F. The Evolving Definition of "Sedentary". **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 36, n. 4, p. 173-178, 2008.
57. TREMBLAY, M. S.; COLLEY, R. C.; SAUNDERS, T. J.; HEALY, G. N.; OWEN, N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. **Applied Physiology Nutrition and Metabolism**, v. 35, n. 6, p. 725-740, 2010.
58. DUMITH, S. C. Physical activity in Brazil: a systematic review. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, p. S415-S426, 2009.
59. OWEN, N.; LESLIE, E.; SALMON, J.; FOTHERINGHAM, M. J. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 28, n. 4, p. 153, 2000.
60. YANAGIBORI, R.; KONDO, K.; SUZUKI, Y.; KAWAKUBO, K.; IWAMOTO, T.; ITAKURA, H. Effect of 20 days' bed rest on the reverse cholesterol transport system in healthy young subjects. **Journal of Internal Medicine**, v. 243, n. 4, p. 307-312, 1998.
61. HAMBURG, N. M.; MCMACKIN, C. J.; HUANG, A. L.; SHENOUDA, S. M.; WIDLANSKY, M. E.; SCHULZ, E.; GOKCE, N.; RUDERMAN, N. B.; KEANEY, J. F.; VITA, J. A. Physical inactivity rapidly induces insulin resistance and microvascular dysfunction in healthy volunteers. **Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology**, v. 27, n. 12, p. 2650-2656, 2007.
62. BEY, L.; HAMILTON, M. T. Suppression of skeletal muscle lipoprotein lipase activity during physical inactivity: a molecular reason to maintain daily low-intensity activity. **The Journal of Physiology**, v. 551, n. 2, p. 673-682, 2003.
63. WILKES, J. J.; BONEN, A. Reduced insulin-stimulated glucose transport in denervated muscle is associated with impaired Akt- α activation. **American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism**, v. 279, n. 4, p. E912-E919, 2000.
64. HAMILTON, M. T.; ETIENNE, J.; MCCLURE, W. C.; PAVEY, B. S.; HOLLOWAY, A. K. Role of local contractile activity and muscle fiber type on LPL regulation during exercise. **American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism**, v. 275, n. 6, p. E1016-E1022, 1998.
65. PEDERSEN, B. K.; FEBBRAIO, M. A. Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 8, n. 8, p. 457-465, 2012.

66. OLSEN, R. H.; KROGH-MADSEN, R.; THOMSEN, C.; BOOTH, F. W.; PEDERSEN, B. K. Metabolic responses to reduced daily steps in healthy nonexercising men. **JAMA**, v. 299, n. 11, p. 1261-1263, 2008.
67. LUBANS, D. R.; HESKETH, K.; CLIFF, D.; BARNETT, L.; SALMON, J.; DOLLMAN, J.; MORGAN, P.; HILLS, A.; HARDY, L. A systematic review of the validity and reliability of sedentary behaviour measures used with children and adolescents. **Obesity Reviews**, v. 12, n. 10, p. 781-799, 2011.
68. BRYANT, M.; LUCOVE, J.; EVENSON, K.; MARSHALL, S. Measurement of television viewing in children and adolescents: a systematic review. **Obesity Reviews**, v. 8, n. 3, p. 197-209, 2007.
69. COLLEY, R.; WONG, S.; GARRIGUET, D.; JANSSEN, I.; CONNOR, G. S.; TREMBLAY, M. Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Canadian children: parent-report versus direct measures and relative associations with health risk. **Health Reports**, v. 23, n. 2, p. 45, 2012.
70. SAUNDERS, T. J.; PRINCE, S. A.; TREMBLAY, M. S. Clustering of children's activity behaviour: the use of self-report versus direct measures. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 8, n. 1, p. 48, 2011.
71. CAIN, K. L.; SALLIS, J. F.; CONWAY, T. L.; VAN DYCK, D.; CALHOON, L. Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 10, n. 3, p. 437-450, 2013.
72. SAUNDERS, T. J.; LAROUCHE, R.; COLLEY, R. C.; TREMBLAY, M. S. Acute sedentary behaviour and markers of cardiometabolic risk: a systematic review of intervention studies. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2012, 2012.
73. ROMANZINI, M.; PETROSKI, E. L.; REICHERT, F. F. Limiares de acelerômetros para a estimativa da intensidade da atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 14, n. 1, p. 101-113, 2012.
74. REZENDE, L. F. M.; LOPES, M. R.; REY-LOPEZ, J. P.; MATSUDO, V. K. R.; LUIZ, O. D. C. Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews. **PLoS ONE**, v. 9, n. 8, 2014.
75. HARDY, L. L.; DOBBINS, T.; BOOTH, M. L.; DENNEY-WILSON, E. Sedentary behaviours among Australian adolescents. **Australian and New Zealand Journal of Public Health**, v. 30, n. 6, p. 534-540, 2006.
76. CURRIE, C.; ZANOTTI, C.; MORGAN, A.; CURRIE, D.; LOOZE, M. D.; ROBERTS, C.; SAMDAL, O.; SMITH, O. R. F.; BARNEKOW, V. **Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: International Report from the 2009/2010 survey.** Health Policy for Children and Adolescents, No. 6 - Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe, 2012.
77. BRASIL. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2015.** INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rio de Janeiro RJ: Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão, 2016.
78. TRANG, N. H.; HONG, T. K.; VAN DER PLOEG, H. P.; HARDY, L. L.; KELLY, P. J.; DIBLEY, M. J. Longitudinal sedentary behavior changes in adolescents in

- Ho Chi Minh City. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 44, n. 3, p. 223-230, 2013.
79. BRODERSEN, N. H.; STEPTOE, A.; BONIFACE, D. R.; WARDLE, J. Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 3, p. 140-144, 2007.
 80. RIDEOUT, V.; FOEHR, U.; ROBERTS, D. **Kaiser Family Foundation. Generation M2: Media in the lives of 8- to 18-year-olds. Kaiser Family Foundation**, 2010.
 81. LEATHERDALE, S.; AHMED, R. Screen-based sedentary behaviours among a nationally representative sample of youth: are Canadian kids couch potatoes? **Chronic Diseases and Injuries in Canada**, v. 31, n. 4, p. 141-146, 2011.
 82. CARSON, V.; HUNTER, S.; KUZIK, N.; GRAY, C. E.; POITRAS, V. J.; CHAPUT, J.-P.; SAUNDERS, T. J.; KATZMARZYK, P. T.; OKELY, A. D.; CONNOR GORBER, S. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update 1. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 6, p. S240-S265, 2016.
 83. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Policy statement: Children, adolescents, and television (RE0043). **Pediatrics**, v. 107, n. 2, p. 423-426, 2001.
 84. BARBOSA FILHO, V. C.; CAMPOS, W.; LOPES, A. S. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilian adolescents: A systematic review. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 173-193, 2014.
 85. ROMANZINI, M.; PETROSKI, E. L.; OHARA, D.; DOURADO, A. C.; REICHERT, F. F. Calibration of ActiGraph GT3X, Actical and RT3 accelerometers in adolescents. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 1, p. 91-99, 2014.
 86. FREEDSON, P.; POBER, D.; JANZ, K. F. Calibration of accelerometer output for children. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 37, n. 11 Suppl, p. S523-530, 2005.
 87. KIM, Y.; LEE, J.-M.; PETERS, B. P.; GAESSER, G. A.; WELK, G. J. Examination of Different Accelerometer Cut-Points for Assessing Sedentary Behaviors in Children. **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, p. e90630, 2014.
 88. EVENSON, K. R.; CATELLIER, D. J.; GILL, K.; ONDRAK, K. S.; MCMURRAY, R. G. Calibration of two objective measures of physical activity for children. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 14, p. 1557-1565, 2008.
 89. TROST, S. G.; LOPRINZI, P. D.; MOORE, R.; PFEIFFER, K. A. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1360-1368, 2011.
 90. HÄNGGI, J. M.; PHILLIPS, L. R.; ROWLANDS, A. V. Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 16, n. 1, p. 40-44, 2013.

91. HILDEBRAND, M.; HANSEN, B. H.; VAN HEES, V. T.; EKELUND, U. Evaluation of raw acceleration sedentary thresholds in children and adults. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 2016.
92. BERENSON, G. S.; SRINIVASAN, S. R.; BAO, W.; NEWMAN, W. P.; TRACY, R. E.; WATTIGNEY, W. A. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. **New England Journal of Medicine**, v. 338, n. 23, p. 1650-1656, 1998.
93. VAN EKRIS, E.; ALTENBURG, T.; SINGH, A.; PROPER, K.; HEYMANS, M.; CHINAPAW, M. An evidence-update on the prospective relationship between childhood sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 9, p. 833-849, 2016.
94. FRÖBERG, A.; RAUSTORP, A. Objectively measured sedentary behaviour and cardio-metabolic risk in youth: a review of evidence. **European Journal of Pediatrics**, v. 173, n. 7, p. 845-860, 2014.
95. CLIFF, D. P.; HESKETH, K.; VELLA, S. A.; HINKLEY, T.; TSIROS, M. D.; RIDGERS, N. D.; CARVER, A.; VEITCH, J.; PARRISH, A. M.; HARDY, L. L. Objectively measured sedentary behaviour and health and development in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. **Obesity Reviews**, 2016.
96. MARTINEZ-GOMEZ, D.; REY-LÓPEZ, J. P.; CHILLÓN, P.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, S.; VICENTE-RODRÍGUEZ, G.; MARTÍN-MATILLAS, M.; GARCIA-FUENTES, M.; DELGADO, M.; MORENO, L. A.; VEIGA, O. L. Excessive TV viewing and cardiovascular disease risk factors in adolescents. The AVENA cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 10, n. 1, p. 274, 2010.
97. SAUNDERS, T. J.; CHAPUT, J.-P.; GOLDFIELD, G. S.; COLLEY, R. C.; KENNY, G. P.; DOUCET, E.; TREMBLAY, M. S. Prolonged sitting and markers of cardiometabolic disease risk in children and youth: a randomized crossover study. **Metabolism**, v. 62, n. 10, p. 1423-1428, 2013.
98. GRAVES, L. E.; RIDGERS, N. D.; WILLIAMS, K.; STRATTON, G.; ATKINSON, G.; CABLE, N. T. The physiological cost and enjoyment of Wii Fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. 3, p. 393-401, 2010.
99. KWON, S.; BURNS, T. L.; LEVY, S. M.; JANZ, K. F. Breaks in sedentary time during childhood and adolescence: Iowa bone development study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 6, p. 1075, 2012.
100. OLIVER, M.; SCHLUTER, P. J.; HEALY, G. N.; TAUTOLO, E.-S.; SCHOFIELD, G.; RUSH, E. Associations between breaks in sedentary time and body size in Pacific mothers and their children: findings from the Pacific Islands Families Study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 10, n. 8, p. 1166-1174, 2013.
101. BAILEY, D. P.; CHARMAN, S. J.; PLOETZ, T.; SAVORY, L. A.; KERR, C. J. Associations between prolonged sedentary time and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in 10–14-year-old children: The HAPPY study. **Journal of Sports Sciences**, p. 1-8, 2016.

102. HERNÁNDEZ, B.; GORTMAKER, S. L.; COLDITZ, G. A.; PETERSON, K. E.; LAIRD, N. M.; PARRA-CABRERA, S. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. **International Journal of Obesity**, v. 23, n. 8, p. 845-854, 1999.
103. STEELE, R. M.; VAN SLUIJS, E. M.; CASSIDY, A.; GRIFFIN, S. J.; EKEKUND, U. Targeting sedentary time or moderate-and vigorous-intensity activity: independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 90, n. 5, p. 1185-1192, 2009.
104. CLIFF, D. P.; OKELY, A. D.; BURROWS, T. L.; JONES, R. A.; MORGAN, P. J.; COLLINS, C. E.; BAUR, L. A. Objectively measured sedentary behavior, physical activity, and plasma lipids in overweight and obese children. **Obesity**, v. 21, n. 2, p. 382-385, 2013.
105. SARDINHA, L. B.; ANDERSEN, L. B.; ANDERSSSEN, S. A.; QUITÉRIO, A. L.; ORNELAS, R.; FROBERG, K.; RIDDOCH, C. J.; EKEKUND, U. Physical Activity, Abdominal Adiposity and Clustered Metabolic Risk in Portuguese Children: The European Youth Heart Study. **Diabetes Care**, v. 307, n. 7, p. 704-712, 2012.
106. SARDINHA, L. B.; ANDERSEN, L. B.; ANDERSSSEN, S. A.; QUITÉRIO, A. L.; ORNELAS, R.; FROBERG, K.; RIDDOCH, C. J.; EKEKUND, U. Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9-to 10-year-old Portuguese children. **Diabetes Care**, v. 31, n. 3, p. 569-575, 2008.
107. EKEKUND, U.; LUAN, J. A.; SHERAR, L. B.; ESLIGER, D. W.; GRIEW, P.; COOPER, A.; COLLABORATORS, I. C. S. A. D. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. **JAMA**, v. 307, n. 7, p. 704-712, 2012.
108. SANTOS, W. B.; MESQUITA, E. T.; VIEIRA, R. M. R.; OLEJ, B.; COUTINHO, M.; AVEZUM, A. Proteína-C-reativa e doença cardiovascular: as bases da evidência científica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 80, n. 4, p. 452-456, 2003.
109. GABEL, L.; RIDGERS, N.; DELLA GATTA, P.; ARUNDELL, L.; CERIN, E.; ROBINSON, S.; DALY, R.; DUNSTAN, D.; SALMON, J. Associations of sedentary time patterns and TV viewing time with inflammatory and endothelial function biomarkers in children. **Pediatric Obesity**, v. 11, n. 3, p. 194-201, 2016.
110. MAMUN, A. A.; O'CALLAGHAN, M. J.; WILLIAMS, G.; NAJMAN, J. M. Television watching from adolescence to adulthood and its association with BMI, waist circumference, waist-to-hip ratio and obesity: a longitudinal study. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 01, p. 54-64, 2013.
111. HANCOX, R. J.; MILNE, B. J.; POULTON, R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. **The Lancet**, v. 364, n. 9430, p. 257-262, 2004.
112. WENNBERG, P.; GUSTAFSSON, P. E.; DUNSTAN, D. W.; WENNBERG, M.; HAMMARSTRÖM, A. Television viewing and low leisure-time physical activity in

adolescence independently predict the metabolic syndrome in mid-adulthood. **Diabetes Care**, v. 36, n. 7, p. 2090-2097, 2013.

113. BIDDLE, S. J.; BENGOCHEA, E. G.; WIESNER, G. Sedentary behaviour and adiposity in youth: a systematic review of reviews and analysis of causality. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 43, 2017.
114. TANAKA, C.; REILLY, J.; HUANG, W. Longitudinal changes in objectively measured sedentary behaviour and their relationship with adiposity in children and adolescents: systematic review and evidence appraisal. **Obesity Reviews**, v. 15, n. 10, p. 791-803, 2014.
115. BARON, R. M.; KENNY, D. A. The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 51, n. 6, p. 1173, 1986.
116. GOLDFIELD, G. S.; KENNY, G. P.; HADJIYANNAKIS, S.; PHILLIPS, P.; ALBERGA, A. S.; SAUNDERS, T. J.; TREMBLAY, M. S.; MALCOLM, J.; PRUD'HOMME, D.; GOUGEON, R. Video game playing is independently associated with blood pressure and lipids in overweight and obese adolescents. **PLoS ONE**, v. 6, n. 11, p. e26643, 2011.
117. HSU, Y.-W.; BELCHER, B. R.; VENTURA, E. E.; BYRD-WILLIAMS, C. E.; WEIGENBERG, M. J.; DAVIS, J. N.; MCCLAIN, A. D.; GORAN, M. I.; SPRUIJT-METZ, D. Physical activity, sedentary behavior, and the metabolic syndrome in minority youth. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 12, p. 2307-2313, 2011.
118. BRASIL. **Cidades**. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Rio de Janeiro Diretoria de Pesquisas Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2016.
119. _____. **Censo Educacional**. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS – INEP. Rio de Janeiro RJ, 2012.
120. _____. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2010**. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Brasília DF: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, 2013.
121. ABEP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de classificação econômica Brasil**, 2012.
122. HIRSHKOWITZ, M.; WHITON, K.; ALBERT, S. M.; ALESSI, C.; BRUNI, O.; DONCARLOS, L.; HAZEN, N.; HERMAN, J.; HILLARD, P. J. A.; KATZ, E. S. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. **Sleep Health**, v. 1, n. 4, p. 233-243, 2015.
123. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global school-based student health survey (GSHS)**. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - CDC. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2009.
124. PINHEIRO A; LACERDA E; BENZECRY E; GOMES M; COSTA V. **Tabela de avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. São Paulo, SP, Brasil: Atheneu, 1994.

125. TRUMBO, P.; YATES, A. A.; SCHLICKER, S.; POOS, M. Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 101, n. 3, p. 294-301, 2001.
126. COSTA, A. G. V.; PRIORE, S. E.; SABARENSE, C. M.; FRANCESCHINI, S. D. C. C. Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos. **Revista de Nutrição**, 2006.
127. LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988.
128. ONIS, M.; ONYANGO, A.; BORCHI, E.; SIYAM, A.; PINOL, A.; GARZA, C.; MARTORELL, R.; VICTORA, C. G.; BHAN, M. K. **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**. Department of Nutrition for Health and Development. Geneva, Switzerland: World Health Organization - WHO, 2006.
129. HEYWARD, V.; STOLARCZYK, L. **Applied body composition assessment**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996.
130. TOPOUCHIAN, J. A.; EL ASSAAD, M. A.; OROBINSKAIA, L. V.; EL FEGHALI, R. N.; ASMAR, R. G. Validation of two automatic devices for self-measurement of blood pressure according to the International Protocol of the European Society of Hypertension: the Omron M6 (HEM-7001-E) and the Omron R7 (HEM 637-IT). **Blood Pressure Monitoring**, v. 11, n. 3, p. 165-171, 2006.
131. FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clinical Chemistry**, v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972.
132. MEEUSEN, J. W.; LUEKE, A. J.; JAFFE, A. S.; SAENGER, A. K. Validation of a proposed novel equation for estimating LDL cholesterol. **Clinical Chemistry**, v. 60, n. 12, p. 1519-1523, 2014.
133. MONTGOMERY, C.; REILLY, J. J.; JACKSON, D. M.; KELLY, L. A.; SLATER, C.; PATON, J. Y.; GRANT, S. Relation between physical activity and energy expenditure in a representative sample of young children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, n. 3, p. 591-596, 2004.
134. TROIANO, R. P.; BERRIGAN, D.; DODD, K. W.; MASSE, L. C.; TILERT, T.; MCDOWELL, M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 40, n. 1, p. 181-188, 2008.
135. EDWARDSON, C. L.; GORELY, T. Epoch length and its effect on physical activity intensity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 42, n. 5, p. 928-934, 2010.
136. VERLOIGNE, M.; RIDGERS, N. D.; CHINAPAW, M.; ALTENBURG, T. M.; BERE, E.; VAN LIPPEVELDE, W.; CARDON, G.; BRUG, J.; DE BOURDEAUDHUIJ, I. Patterns of objectively measured sedentary time in 10-to 12-year-old Belgian children: an observational study within the ENERGY-project. **BMC Pediatrics**, v. 17, n. 1, p. 147, 2017.

137. JÚDICE, P. B.; SILVA, A. M.; BERRIA, J.; PETROSKI, E. L.; EKELUND, U.; SARDINHA, L. B. Sedentary patterns, physical activity and health-related physical fitness in youth: a cross-sectional study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 25, 2017.
138. OWEN, N.; SPARLING, P. B.; HEALY, G. N.; DUNSTAN, D. W.; MATTHEWS, C. E. Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 85, n. 12, p. 1138, 2010.
139. BARROS, M. V.; REIS, R. S.; HALLAL, P. C.; FLORINDO, A. A.; FARIAS JÚNIOR, J. C. **Análise de dados em saúde: 3ª edição revisada e ampliada do livro "Análise de dados em atividade física e saúde"**. Londrina: Midiograf, 2012.
140. MANN, K.; HOWE, L.; BASTERFIELD, L.; PARKINSON, K.; PEARCE, M.; REILLY, J.; ADAMSON, A.; REILLY, J.; JANSSEN, X. Longitudinal study of the associations between change in sedentary behavior and change in adiposity during childhood and adolescence: Gateshead Millennium Study. **International Journal of Obesity**, 2017.
141. HIDDING, L. M.; ALTENBURG, T. M.; VAN EKRIS, E.; CHINAPAW, M. J. Why Do Children Engage in Sedentary Behavior? Child-and Parent-Perceived Determinants. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 14, n. 7, p. 671, 2017.
142. TREUTH, M. S.; BAGGETT, C. D.; PRATT, C. A.; GOING, S. B.; ELDER, J. P.; CHARNECO, E. Y.; WEBBER, L. S. A longitudinal study of sedentary behavior and overweight in adolescent girls. **Obesity**, v. 17, n. 5, p. 1003-1008, 2009.
143. BROCKLEBANK, L. A.; FALCONER, C. L.; PAGE, A. S.; PERRY, R.; COOPER, A. R. Accelerometer-measured sedentary time and cardiometabolic biomarkers: a systematic review. **Preventive Medicine**, v. 76, p. 92-102, 2015.
144. HU, F. B. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. **Current Opinion in Lipidology**, v. 13, n. 1, p. 3-9, 2002.
145. SLATTERY, M. L. Defining dietary consumption: is the sum greater than its parts? **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 88, n. 1, p. 14-15, 2008.
146. LEE, P. H.; WONG, F. K. The association between time spent in sedentary behaviors and blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 6, p. 867-880, 2015.

APÊNDICES

Apêndice A – Artigo Exigido pela Norma PAPGEF UPE/UFPB nº 001/2015**Artigo original**

Padrões de comportamento sedentário em adolescentes da região Nordeste do Brasil

Patterns of sedentary behavior in adolescents from Northeastern Brazil

Título corrido:

Padrões de comportamento sedentário em adolescentes

Patterns of sedentary behavior in adolescents

Gerfeson Mendonça^{1,2}

José Cazuza de Farias Júnior^{1,2,3}

1 – Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, Brasil

2 – Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física –
GEPEAF, Brasil

3 – Universidade Federal da Paraíba – DEF/CCS/UFPB, Brasil

Endereço para correspondência:

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Educação Física

Campus I, Cidade Universitária

CEP: 58059-900 – João Pessoa, PB

Fone: (83) 3216-7030 – e-mail: gerfeson_edf@hotmail.com

Resumo

O objetivo desse estudo foi descrever os padrões de comportamento sedentário de adolescentes da região Nordeste do Brasil. Trata-se de estudo transversal com 656 adolescentes (55% do sexo feminino), de 10 a 14 anos de idade, de escolas públicas do ensino fundamental II do município de João Pessoa (PB). A medida de comportamento sedentário foi realizada por acelerômetro *Actigraph* GT3X+ (≤ 100 counts/minuto). Os padrões de comportamento sedentário foram definidos pelo tempo médio (na semana, dias de meio e final de semana e dentro e fora do horário escolar), número e duração de *bouts* e *breaks* por dia em comportamento sedentário e tempo excessivo em comportamento sedentário (>8 horas/dia). Os adolescentes permaneceram em média 444,6 minutos por dia (IC95%: 436,6-452,7) em comportamento sedentário, sendo mais elevado nos dias de meio de semana (448,7; IC95%: 440,4-457,0) e no horário escolar (164,3; IC95%: 161,3-167,3). Verificou-se que 30,2% (IC95%: 26,7-33,7) dos adolescentes passavam >8 horas/dia em comportamento sedentário, sendo a maior proporção no sexo feminino (34,3%; IC95%: 29,3-39,3) e nos que pertenciam à classe econômica alta (43,0%; IC95%: 28,0-40,1). No geral, adolescentes do sexo feminino e os mais jovens (10 a 11 anos) apresentaram maior número médio de *breaks* no comportamento sedentário por dia. Os adolescentes mais velhos (12-14 anos) apresentaram maior número de *bouts* de longa duração e os do sexo masculino e classe econômica média-baixa maior número de *breaks* de longa duração. Conclui-se que a exposição aos comportamentos sedentários foi alta, principalmente nos dias do meio de semana e no horário escolar. A maioria dos *bouts* e *breaks* no comportamento sedentário foi realizada em períodos de curta duração, com variações de exposição de acordo com as características sociodemográficas dos adolescentes.

Palavras-chave: Tempo sedentário, Padrões, Adolescência.

Abstract

The objective of this study was to describe the patterns of sedentary behavior of adolescents in the Northeast region of Brazil. It is a cross-sectional study of 656 adolescents (55% female) from 10 to 14 years of age from public elementary schools II in the city of João Pessoa (PB). The sedentary behavior was measured by the Actigraph GT3X + accelerometer (≤ 100 counts/minute). Sedentary behavior patterns were defined by time (on week, middle and weekend days and in and out of school hours), number and duration of bouts and breaks per day, in sedentary behavior, and excessive time in sedentary behavior (>8 hours/day). Adolescents remained on average for 444.6 minutes per day (95%CI; 436.6-452.7) in sedentary behavior, being higher on mid-week days (448.7; 95% CI: 440.4-457, 0) and during school hours (164.3; 95% CI: 161.3-167.3). It was verified that 30.2% (IC95%: 26.7-33.7) of the adolescents spent >8 hours/day in sedentary behavior, being the greater proportion in the female (34.3%; 95% CI: 29, 3-39.3) and in those that belonged to the high economic class (43.0%; 95% CI: 28.0-40.1). Overall, female and younger adolescents (10 to 11 years old) had the highest average number of breaks in sedentary behavior per day. The older adolescents (12-14 years old) presented more bouts of long duration and the males and middle-low class had more long-term breaks. We conclude that exposure to sedentary behaviors was high, especially on mid-week days and during school hours. Most bouts and breaks in sedentary behavior were performed in short periods with variations of exposure according to the sociodemographic characteristics of adolescents.

Key words: Sedentary time, Patterns, Adolescence.

Introdução

O comportamento sedentário (atividade realizada na posição sentada ou reclinada com baixo gasto energético: $\leq 1,5$ METs^[1]) tem sido amplamente investigado na última década^[2], principalmente por estar cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e associado a várias doenças metabólicas^[2] e mortalidade em adultos^[2, 3]. Apesar da alta exposição ao tempo sedentário estar relacionada à obesidade, fatores de risco cardiometabólicos, aptidão física e desempenho acadêmico^[2], as evidências ainda são inconsistentes e de baixa qualidade em adolescentes, principalmente em estudos com medida objetiva do comportamento sedentário^[4-7].

Estudos sobre comportamento sedentário têm se concentrado na análise do tempo total e da proporção de adolescentes expostos aos comportamentos sedentários^[4, 5]. No entanto, apesar de importantes, essas informações não permitem conhecer outros parâmetros para caracterizar os padrões de ocorrência desses comportamentos, como a frequência e a duração dos blocos de exposição (*bouts*) e das interrupções (*breaks*) no tempo despendido em atividades sedentárias, assim como suas formas de distribuição ao longo da semana (dias de meio e final de semana) e em alguns contextos (por exemplo: dentro e fora do ambiente ou horário escolar).

Estudos realizados em países desenvolvidos têm demonstrado que *bouts* de curta duração e o maior número de *breaks* no tempo sedentário estão associados de forma positiva a marcadores cardiometabólicos^[8] e à aptidão física dos adolescentes^[9]. No entanto, ainda pouco se sabe se os padrões desses comportamentos podem variar de acordo com características sociodemográficas, como sexo, faixa etária e condição socioeconômica, particularmente em adolescentes de países e regiões em desenvolvimento, como a região Nordeste do Brasil, onde se verifica maiores índices de pobreza em relação a outras regiões do país e se dispõe de menor acesso a aparelhos eletroeletrônicos e tecnologias^[10].

Os resultados dos estudos têm divergido em relação à exposição do comportamento sedentário dos adolescentes entre os dias da semana^[11, 12] e o contexto em que ocorre^[11, 13]. Além disso, tem sido frequentemente identificado que adolescentes do sexo feminino, mais velhos e de condições socioeconômicas mais baixas são mais expostos ao tempo de televisão, computador e *videogame* e/ou

tempo de tela^[14, 15]. No entanto, essas atividades representam apenas uma pequena fração do tempo em que os adolescentes permanecem acordados, e outros comportamentos sedentários, como o tempo sentado na escola e no trânsito, o uso de *smartphones*, *tablets* e outras mídias portáteis (*videogames*, aparelhos de som) com acesso à internet, cada vez mais têm sido incluídos no seu cotidiano^[7, 16].

Nesse sentido, tem sido necessária a ampliação dos conhecimentos sobre os padrões do comportamento sedentário dos adolescentes, principalmente com informações sobre suas variações de acúmulo entre os períodos da semana e contextos de exposição, bem como sua ocorrência em determinados subgrupos. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi descrever os padrões de comportamento sedentário de adolescentes da região Nordeste do Brasil.

Métodos

Trata-se de um estudo transversal que utilizou dados do primeiro ano (2014) de um estudo longitudinal (Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde de Adolescentes – LONCAAFS) e que teve como objetivo analisar as inter-relações entre comportamento sedentário, atividade física, hábitos alimentares e saúde de adolescentes das turmas do sexto ano do ensino fundamental II de escolas públicas do município de João Pessoa, (PB), Nordeste, Brasil.

Para o cálculo de tamanho da amostra foram considerados: população de referência (9.520 adolescentes do sexto ano do fundamental); prevalência do desfecho de 50%; intervalo de confiança de 95%; erro máximo aceitável de quatro pontos percentuais; efeito de desenho (*deff*) igual a dois; e acréscimo de 40% para compensar as possíveis perdas e recusas, resultando em uma amostra de 1.582 adolescentes.

Para esse estudo foram utilizados dados de uma subamostra de adolescentes que utilizaram acelerômetro, correspondendo a 70,4% da amostra do estudo LONCAAFS. Para tanto, foram sorteadas aleatoriamente 17 escolas (10 municipais e 7 estaduais) das 28 que compuseram a amostra, mantendo-se a mesma distribuição proporcional de matriculados no sexto ano e localização geográfica (norte, sul, leste, oeste) observada na população. Todos os adolescentes

matriculados no sexto ano foram considerados elegíveis e convidados para participar do estudo.

A coleta de dados foi realizada no período de fevereiro a dezembro de 2014 na escola e turno de estudo dos adolescentes, por equipe treinada, seguindo protocolo uniforme de coleta de dados. As variáveis sociodemográficas analisadas no presente estudo foram: sexo (masculino e feminino), faixa etária (10-11 e 12-14 anos) e classe econômica (alta [A/B] e média-baixa [C/D/E] – Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP^[17]).

O comportamento sedentário foi mensurado por acelerômetro triaxial (*Actigraph* GT3X+) e os adolescentes foram orientados a utiliza-lo fixado à cintura, do lado direito, por sete dias consecutivos, durante todo o dia, retirando-o apenas para dormir, quando realizasse qualquer atividade aquática e de lutas com quedas.

O programa *ActiLife* 6.12 foi utilizado para o *download* e processamento dos dados, conforme os critérios que seguem: *epoch* de 15 segundos de registro, reintegrados em 60 segundos; uso do acelerômetro por pelo menos três dias na semana, sendo pelo menos um dia de final de semana; período de não uso definido a partir de 60 minutos consecutivos de *counts* iguais a zero; e mínimo de oito horas por dia de uso do aparelho. Para definir comportamento sedentário foi utilizado o ponto de corte ≤ 100 *counts*/minuto^[18].

Os padrões de comportamento sedentário foram caracterizados pelos seguintes aspectos: 1) tempo em comportamento sedentário – determinado pela média ponderada do tempo sedentário por dia na semana ($[\text{tempo médio nos dias de meio de semana} \times 5 + \text{tempo médio nos dias de final de semana} \times 2] / 7$), nos dias do meio de semana (segunda a sexta-feira), nos dias do final de semana (sábado e domingo), no horário escolar (turno de aula: manhã [06:00 às 11:59] ou tarde [12:00 às 17:59]) e fora do horário escolar (contraturno de aula: [manhã ou tarde] + noite [18:00 às 05:59]); 2) número de bouts de comportamento sedentário – um *bouts* foi definido como um período de tempo sem interrupções no comportamento sedentário. Foi calculado o número médio de *bouts* por intervalo de tempo: 1-4, 5-9 e 10-19 minutos/dia (*bouts* de curta duração) e ≥ 20 minutos/dia (*bouts* de longa duração); 3) número de breaks no comportamento sedentário – um *break* foi determinado por qualquer registro de atividade acima de 100 *counts*/minuto no tempo sedentário. Foi calculado o número médio de *breaks* por dia e o número médio de *breaks* por intervalo de tempo: 1-4, 5-9 e 10-19 minutos/dia (*bouts* de curta

duração) e ≥ 20 minutos/dia (*breaks* de longa duração); 4) tempo excessivo de comportamento sedentário – foi classificado pelo critério de mais de oito horas por dia. Tendo em vista que não há consenso sobre um critério para definir tempo excessivo sedentário mensurado por acelerômetro, utilizou-se o parâmetro de mais de oito horas por dia por se tratar do tempo médio que tem sido identificado em estudos com adolescentes^[9, 11] e próximo à média de tempo dessa amostra, além de representar cerca de 50% do tempo em que os adolescentes se mantêm acordados^[19] e o critério que tem sido associado a indicadores de saúde em adultos^[20].

Foram excluídos das análises os adolescentes que estavam fora da faixa etária (<10 e > 14 anos idade), os que tinham alguma deficiência que os impedissem ou limitassem de praticar alguma atividade física e os que não utilizaram ou não atenderam aos critérios de redução dos dados do acelerômetro.

As distribuições por frequências e intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram utilizadas para descrever as variáveis qualitativas (sexo, faixa etária, classe socioeconômica e tempo excessivo de comportamento sedentário), e para as variáveis quantitativas (tempo na semana, nos dias de meio e final de semana, dentro e fora do horário escolar, número médio de *breaks* e número médio de *bouts* e *breaks* por intervalo de tempo de comportamento sedentário) foram calculadas as médias, desvio padrão, IC95%, mínimo e máximo.

O teste do Qui-quadrado foi utilizado para comparar a proporção de adolescentes que foram incluídos e não incluídos (recusas, perdas e exclusões) nas análises e as proporções de tempo excessivo de comportamento sedentário de acordo com as variáveis sociodemográficas. O cálculo de assimetria e curtose foi utilizado para explorar a distribuição dos dados de todas as variáveis quantitativas, considerando normalidade de distribuição quando os valores padronizados de assimetria e curtose de cada variável permaneceram entre os limites de -2 e $+2$ ^[21]. Os testes T de *Student* independente (para dados com distribuição normal) e U de Mann-Whitney (para dados sem distribuição não normal) foram utilizados para comparar as médias de tempo em comportamento sedentário por dia (na semana, nos dias de meio e final de semana e dentro e fora do horário escolar), número médio de *breaks* e número médio de *bouts* e *breaks* por intervalo de tempo de comportamento sedentário de acordo com as variáveis sociodemográficas. Todas as

análises foram realizadas no Stata 13.0 (Stata Corp., College Station, USA) e o nível de significância adotado foi inferior a 5%.

Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPB, protocolo 240/13 – CAAE: 15268213.0.0000.5188 e todos os adolescentes foram autorizados pelos pais ou responsáveis.

Resultados

Dos 1.039 adolescentes convidados para o estudo, 42 se recusaram a participar, 111 foram considerados perdas por não comparecerem às aulas e 230 foram excluídos, resultando numa amostra final de 656 (63,1%) adolescentes. Não foram identificadas diferenças significativas entre os adolescentes que não foram incluídos (recusas, perdas e exclusões) e os incluídos nas análises para as variáveis: sexo ($p = 0,850$), faixa etária ($p = 0,070$) e classe econômica ($p = 0,807$). O cálculo de poder estatístico da amostra realizada a *posteriori* indicou que essa amostra permite identificar diferenças iguais ou superiores a 0,30 minutos por dia entre as médias de tempo em comportamento sedentário, considerando um nível de confiança de 95%, α menor que 0,05 e poder de 80%.

A maioria dos adolescentes era do sexo feminino (53,5%), tinha de 10 a 11 anos de idade (61,5%) e pertencia a classe econômica média-baixa (62,4%). Verificou-se que 30,2% (IC95%: 26,7-33,7) dos adolescentes tinham tempo excessivo de comportamento sedentário (Tabela 1), sendo a maior proporção observada no sexo feminino (34,3%; IC95%: 29,3-39,3) em comparação ao masculino (25,6%; IC95%: 20,7-30,5; $p = 0,015$), e nos de classe econômica alta (43,0%; IC95%: 28,0-40,1) em relação aos de classe média-baixa (25,4%; IC95%: 21,0-29,8; $p = 0,020$) – dados não disponíveis em tabelas.

Os adolescentes tiveram em média 6,2 dias (IC95%: 6,1-6,2) e 13,7 horas (IC95%: 13,5-14,3) válidos de uso do acelerômetro durante a semana, sendo 14,0 horas (IC95%: 13,8-14,1) de uso nos dias de meio de semana e 13,2 horas (IC95%: 13,0-13,4) nos dias de final de semana (dados não disponíveis em tabelas).

Observou-se que os adolescentes passaram em média 444,6 minutos por dia (IC95%: 436,6-452,7) em comportamento sedentário na semana, sendo a maior exposição nos dias de meio de semana (448,7; IC95%: 436,6-452,7) comparado aos dias de final de semana (434,4; IC95%: 423,3-445,4; $p = 0,004$). Os adolescentes

apresentaram maiores médias diárias de tempo sedentário no horário escolar (164,3; IC95%: 161,3-167,3) em comparação ao horário fora da escola (142,2; IC95%: 138,6-145,8; $p < 0,001$). Foram registrados em média 96,2 (IC95%: 95,0-97,3) *breaks* por dia de comportamento sedentário, 96,5% dos *bouts* e 98,6% dos *breaks* eram de intervalo de tempo de curta duração (1-4, 5-9 e 10-19 minutos) – Tabela 1.

Tabela 1 – Características sociodemográficas e padrões de comportamento sedentário dos adolescentes de João Pessoa (PB), 2014, (n = 656)

Variáveis	n	%	IC95%		
Sexo					
Masculino	309	47,1	43,3-50,9		
Feminino	347	52,9	49,1-56,7		
Faixa etária (anos)					
10 a 11	401	61,1	57,4-64,9		
12 a 14	255	38,9	35,1-42,6		
Classe econômica *					
Alta (A/B)	241	38,7	34,9-42,5		
Média-baixa (C/D/E)	382	61,3	57,5-65,2		
Classificação de tempo em CS					
≤ 8 horas por dia	458	69,8	66,3-73,3		
> 8 horas por dia	198	30,2	26,7-33,7		
	Média	DP	IC95%	Mínimo	Máximo
Tempo em CS (min/dia)					
Semana	444,6	105,0	436,6-452,7	176,3	1041,3
Dias de meio de semana	448,7	108,1	440,4-457,0	168,8	975,5
Dias de final de semana	434,4	144,2	423,3-445,4	151,0	1247,0
Horário escolar	164,3	39,3	161,3-167,3	60,2	282,0
Fora do horário escolar	142,2	47,2	138,6-145,8	39,8	388,6
Bouts de CS (número/dia)					
Bouts de 1-4 minutos	70,5	13,6	69,4-71,5	24,9	114,4
Bouts de 5-9 minutos	15,1	3,3	14,8-15,3	4,3	25,1
Bouts de 10-19 minutos	7,4	2,4	7,2-7,6	1,2	15,9
Bouts ≥ 20 minutos	3,5	1,8	3,3-3,6	0,0	13,0
Breaks de CS (número/dia)					
Breaks	96,2	15,0	95,0-97,3	44,7	146,7
Break 1-4 minutos	74,7	13,3	73,7-75,7	36,9	114,6
Break 5-9 minutos	13,8	3,4	13,6-14,1	3,2	23,9
Break 10-19 minutos	6,4	2,2	6,2-6,6	0,0	14,7
Break ≥ 20 minutos	2,2	1,3	2,1-2,3	0,0	7,4

* 33 adolescentes não responderam; CS = comportamento sedentário; IC95% = intervalo de confiança de 95%; DP = desvio padrão; min = minutos.

Adolescentes do sexo feminino apresentaram maiores médias de minutos por dia de comportamento sedentário na semana ($p = 0,047$), nos dias de meio de

semana ($p = 0,005$) e no horário escolar ($p < 0,001$), comparados aos do sexo masculino. Já os de classe econômica alta apresentaram maiores médias de minutos por dia de comportamento sedentário do que os de classe média-baixa, tanto nas comparações pelos dias da semana (semana [$p = 0,003$], dias de meio de semana [$p = 0,007$] e dias de final de semana [$p = 0,012$]) quanto em relação ao contexto (horário escolar [$p = 0,032$] e fora do horário escolar [$p = 0,028$]) – Figura 1.

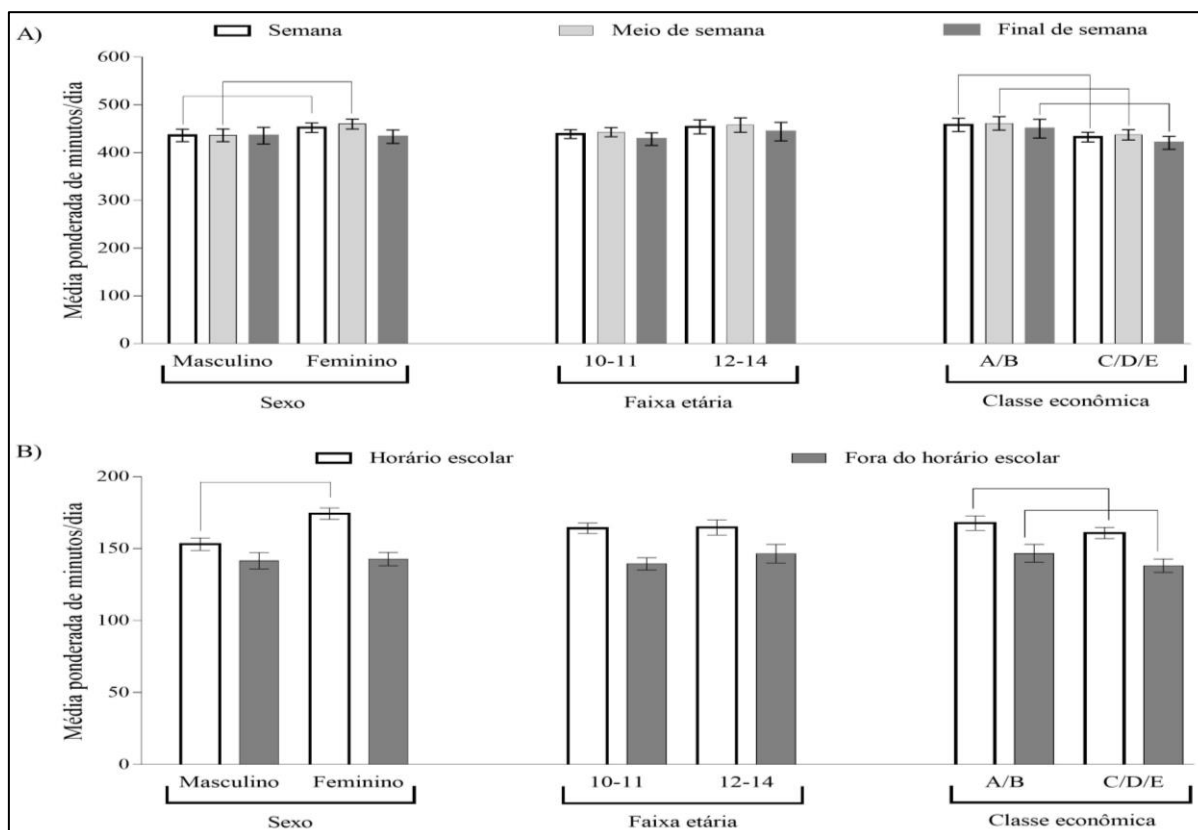


Figura 1 – Média ponderada e intervalo de confiança de 95% de minutos por dia de comportamento sedentário de acordo com a distribuição pelos dias da semana (A) e o contexto (B) por características sociodemográficas dos adolescentes de João Pessoa (PB), 2014, (n = 656)

— = diferença significativa ($p < 0,05$)

De forma geral, adolescentes do sexo feminino e os mais jovens (10 a 11 anos de idade) apresentaram maiores números de *breaks* de comportamento sedentário por dia (dados não apresentados em figuras). Ao analisar os intervalos de tempo dos *breaks* no comportamento sedentário, identificou-se que adolescentes do sexo feminino apresentaram maior número de *breaks* curtos (1-4 e 5-9 minutos) e menor número de *breaks* longos (≥ 20 minutos). Os mais jovens apresentaram maior número de *breaks* curtos (1-4, 5-9, e 10-19 minutos), enquanto os de classe econômica alta tinham maior número de *breaks* curtos (1-4 minutos) e menor número de longos (≥ 20 minutos) – Figura 2. Na análise dos intervalos de tempo dos *bouts* de comportamento sedentário, observou-se que os adolescentes mais jovens

apresentaram maior número de *bouts* curtos (1-4 minutos) e menor número de longos (≥ 20 minutos), e as do sexo feminino e de classe econômica alta apresentaram maior número de *bouts* de curta duração (5-9 e 10-19 minutos) – Figura 3.

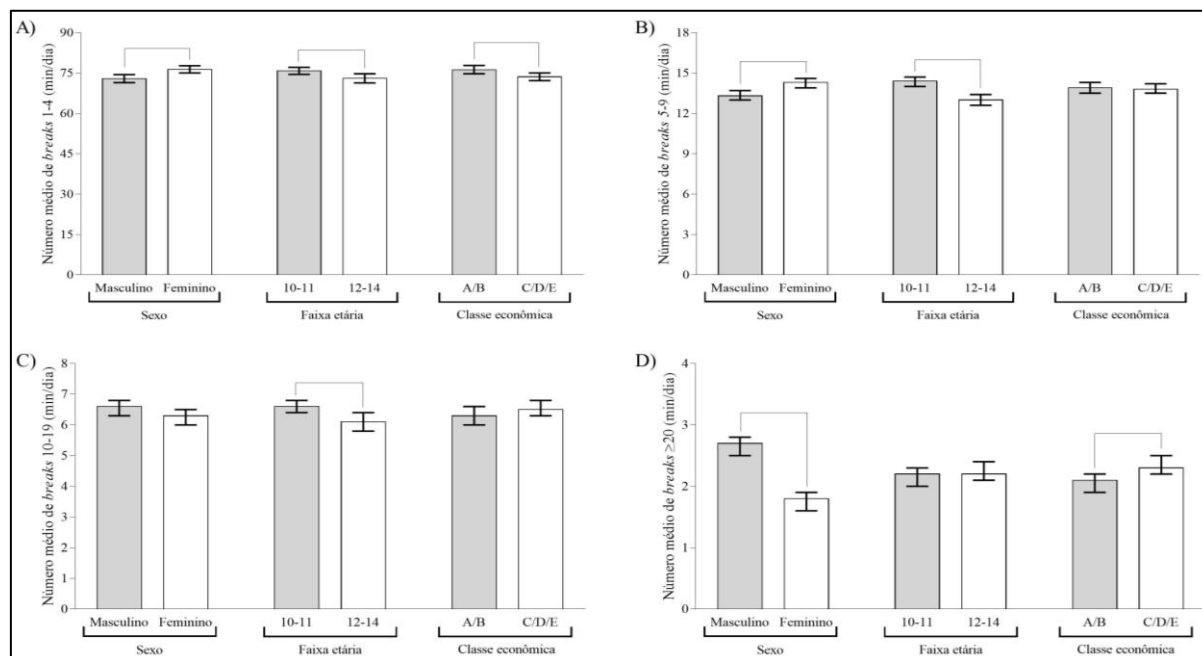


Figura 2 – Média ponderada e intervalo de confiança de 95% do número de *breaks* por intervalo de tempo em comportamento sedentário por dia de acordo as características sociodemográficas dos adolescentes de João Pessoa (PB), 2014, (n = 656)

— = diferença significativa (p < 0,05)

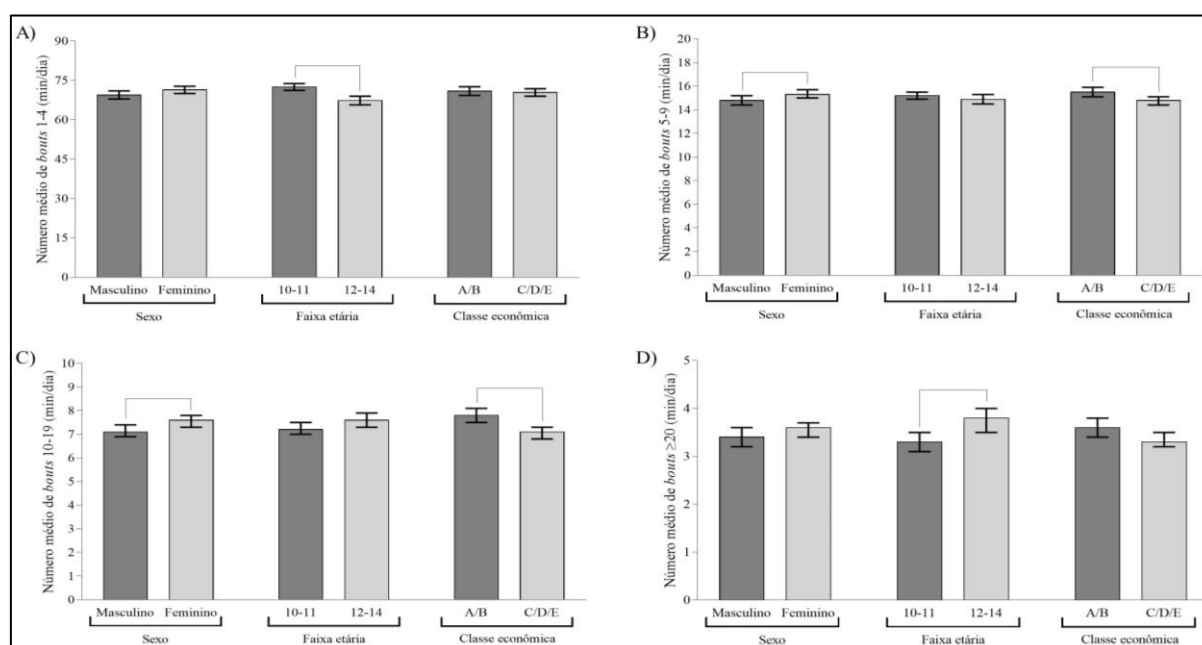


Figura 3 – Média ponderada e intervalo de confiança de 95% do número de *bouts* por intervalo de tempo em comportamento sedentário por dia de acordo as características sociodemográficas dos adolescentes de João Pessoa (PB), 2014, (n = 656)

— = diferença significativa (p < 0,05)

Discussão

O presente estudo identificou que os adolescentes permaneceram mais da metade do tempo acordados no dia em comportamento sedentário, sobretudo nos dias de meio de semana e no horário escolar, com maior acúmulo em blocos (*bouts*) de curta duração e elevado número de interrupções (*breaks*) no tempo sedentário ao longo do dia. O maior tempo e exposição excessiva a esses comportamentos foram identificados entre adolescentes do sexo feminino e de classe econômica alta. Adolescentes mais velhos apresentaram maior número de *bouts* de longa duração e menor número de *breaks*, enquanto que os do sexo masculino e de classe econômica média-baixa tinham menor número de *bouts* curtos e maior número de *breaks* de longa duração sobre o comportamento sedentário.

Os adolescentes acumularam em média sete horas por dia em comportamentos sedentários na semana e cerca de três em cada dez deles permaneceram em tempo excessivo (mais de oito horas diárias) nesses comportamentos. Esses resultados são semelhantes aos encontrados em estudos com adolescentes de países desenvolvidos^[9, 11, 22] e demonstram que se trata de um comportamento globalizado, que ocupa cerca de metade do tempo em que esses permanecem acordados, ao considerar as recomendações de horas de sono para a faixa etária (oito horas por dia)^[19]. Aspectos relacionados às mudanças na estrutura e sistemas de transporte, crescimento dos índices de violência nas cidades, redução dos espaços e áreas públicas^[23] e as mudanças nas formas de entretenimento dos jovens em virtude dos avanços e acessibilidade as tecnologias^[16], são alguns dos fatores que podem ajudar a explicar a elevada exposição a esses comportamentos. Em estudo qualitativo utilizando mapeamento conceitual de adolescentes holandeses, Hidding *et al.*^[24] identificaram que as normas sociais impostas pelos pais e amigos para um estilo de vida sedentário, o fato de não ter outras pessoas para participar de atividades mais ativas, se sentirem cansados e preferirem relaxar nas horas de lazer foram alguns dos principais determinantes percebidos que fazem com que os adolescentes se mantenham por mais tempo em atividades sedentárias, refletindo a importância de aspectos de ordem social, cultural e motivacional para a decisão em se envolver nessas atividades.

Outras informações importantes sobre o acúmulo de tempo sedentário estão vinculadas a identificação de como esses comportamentos são distribuídos entre os

dias da semana e o contexto de ocorrência^[11-13, 25]. No presente estudo, identificou-se uma maior média de exposição aos comportamentos sedentários nos dias de meio de semana e no horário escolar. Em recente estudo com adolescentes belgas de 10 a 12 anos de idade, Verloigne *et al.*^[11] também identificaram que o tempo total despendido em comportamento sedentário era alto, especialmente nos dias do meio da semana e durante as horas na escola. Padrão similar de exposição a esses comportamentos foi identificado em estudo com adolescentes australianos, tanto em análise transversal quanto em um seguimento de 18 meses^[13]. Esses resultados indicam que a distribuição do tempo sedentário identificado em estudos realizados em países de diferentes condições socioeconômicas é semelhante quando considerado os períodos da semana e contexto de maior exposição nessa faixa etária. Dessa forma, possíveis intervenções para reduzir o tempo sentado devem ser específicas para esse período e contexto de exposição, com ações que proponham diminuir oportunidades de permanência em comportamentos sedentários tanto nos dias da semana, principalmente nos períodos antes e após o turno de aula, como também dentro do próprio ambiente escolar, com a criação ou adaptação de espaços físicos que estimulem atividades mais ativas, mesmo em períodos ociosos dentro da escola, como o intervalo das aulas e recreio^[26].

Assim como já observado em diferentes estudos realizados com adolescentes de países desenvolvidos^[9, 11, 13, 27], o presente estudo identificou que o tempo de comportamento sedentário despendido foi predominantemente realizado em *bouts* sedentários de curta duração e com grande quantidade de *breaks* por dia (média de sete *breaks* no tempo sedentário a cada hora de uso do acelerômetro). Esses resultados indicam que se trata de um comportamento presente em diferentes culturas e que nessa faixa etária, geralmente, não são realizados de forma prolongada como observado em adulto^[2, 3]. Outra característica dos comportamentos sedentários em adolescentes é o acúmulo de um grande número de interrupções no tempo sedentário ao longo do dia, principalmente com atividades realizadas em curto espaço de tempo.

Esse padrão de maior intermitência identificado pelos blocos de curta duração e elevado número de interrupções no tempo sentado nos adolescentes, pode ser um dos fatores que explicam os inconsistentes resultados dos estudos que têm investigado a relação do tempo sedentário e alguns desfechos de saúde^[4-7], diferentemente das evidências que são encontradas em estudos com adultos^[2, 3].

Alguns estudos têm verificado que o acúmulo de blocos de curta duração^[8, 9, 28] e a maior frequência de interrupções no tempo sedentário^[9] estão relacionados a melhores indicadores de saúde, principalmente quando as interrupções ocorrem por maior período de tempo^[8], uma vez que representam alguma forma de atividade física, pelo menos de intensidade leve^[1]. No entanto, poucos estudos têm investigado a influência dos padrões de comportamento sedentário sobre desfechos de saúde em adolescentes^[8, 9, 27] e os resultados existentes ainda são conflitantes para esse grupo populacional^[4-7].

Nesse estudo, foram identificadas variações nos padrões de comportamento sedentário conforme as características sociodemográficas dos adolescentes. Adolescentes do sexo feminino, os mais velhos e os de classe econômica alta apresentaram um padrão de exposição ao comportamento sedentário que pode ser considerado mais “negativo” para a saúde comparada aos seus respectivos pares. A identificação desses subgrupos como os de maior exposição para os parâmetros de padrões sedentários é um importante achado que pode ajudar nos esclarecimentos do debate sobre as inconsistências até então recorrentes nessa área de estudo.

Em relação às adolescentes do sexo feminino, verificou-se que tinham maior tempo e exposição excessiva em comportamentos sedentários, acumulados em *bouts* de curta duração. Apesar de acumularem maior número de *breaks* no tempo sedentário, esses eram realizados em curtos períodos de tempo, diferentemente dos adolescentes do sexo masculino que acumularam maior número de *breaks* de longa duração. Esse padrão de ocorrência também tem sido identificado em outros estudos com adolescentes^[9, 12]. Algumas explicações podem ajudar a entender esses achados, como: a) o fato de serem menos ativas fisicamente^[29] e terem menor participação nas aulas de educação física^[30] pode refletir em uma substituição do tempo dedicado às atividades físicas e esportes para ser despendido em atividades mais sedentárias; b) desde a infância e adolescência, pessoas do sexo feminino recebem menor apoio social para a prática de atividade física e esportes^[31]; c) se envolvem menos em atividades e brincadeiras realizadas na rua^[32]; e d) frequentemente são mais encorajadas a desenvolver atividades tipicamente mais sedentárias, como o empenho em tarefas no lar e intelectuais^[32, 33]. Tais fatores podem ser decisivos para que as adolescentes se mantenham em maior tempo de exposição a comportamentos sedentários e com menores oportunidades de se envolverem em atividades mais ativas.

Apesar de não ter sido observada diferença entre o tempo sedentário na semana e as faixas etárias, identificou-se um maior registro de *breaks* no comportamento sedentário para os adolescentes mais jovens. Adolescentes mais velhos acumularam seu tempo sedentário de forma mais contínua (menor número de *bouts* curtos e maior número nos de longa duração), enquanto os mais jovens apresentaram um maior número de interrupções (maior número médio de *breaks*, principalmente naqueles de curta duração). A possível explicação para esse achado pode estar na diminuição do tempo de prática de atividade física com o passar da idade^[29], bem como ao fato de que adolescentes mais velhos despendem menos tempo em atividade física leve, moderada e vigorosa comparados aos mais jovens^[22], tendo em vista seu maior envolvimento com compromissos sociais, de estudo e trabalho, que em muitas oportunidades exigem maior tempo sentado. Outro ponto importante pode estar relacionado às preferências de alguns comportamentos, como demonstrado no estudo de Micklesfield *et al.*^[34] com adolescentes sul-africanos. Nesse estudo, a prática de atividade física estruturada foi maior nos mais velhos e as atividades informais (brincadeiras e atividades realizadas na escola ou na vizinhança ao ar livre) entre os mais jovens^[34]. Isso pode resultar em um padrão de tempo sedentário mais contínuo nos adolescentes mais velhos, o que ajudaria a explicar a maior frequência de *bouts* mais longos de comportamento sedentário para uns e maior número de interrupção para outros.

Um importante resultado do presente estudo foi ter identificado que adolescentes de classe alta apresentaram maior tempo, exposição excessiva e acúmulo de *bouts* curtos de comportamento sedentário por dia, e os de classe média-baixa um maior número de *breaks* de longa duração. Em estudo de revisão sistemática com crianças e adolescentes de países africanos, Muthuri *et al.*^[15] identificaram que os mais ricos e que viviam no ambiente urbano permaneciam mais tempo em comportamento sedentário, resultado inverso ao identificado por Mielke *et al.*^[14] em recente meta-análise de estudos com adolescentes de diferentes países. No entanto, essas revisões analisaram apenas dados de medida subjetiva do comportamento sedentário e, até o momento, não se tem informações sobre padrões do tempo sedentário medido objetivamente por acelerômetro e suas variações de acordo com as condições socioeconômicas de adolescentes. Dessa forma, os resultados do presente estudo reforçam a hipótese de que adolescentes com melhor condição socioeconômica podem ter maior acesso aos dispositivos

eletrônicos (*smartphones*, videogame, computador, *tablet*), deslocamento passivo por veículos automotores e dedicação a um maior número de atividades que exijam mais tempo sentado, como os estudos e cursos, enquanto que os de condição socioeconômica mais baixa teriam maior participação em atividades físicas e brincadeiras de rua, favorecendo para um padrão mais “positivo” de exposição a esses comportamentos.

O presente estudo tem algumas limitações: a) a definição de contexto foi baseada nos períodos de registro do acelerômetro de acordo com o turno de estudo dos adolescentes, dessa forma só é possível ter uma estimativa da presença desses nas aulas ao considerar sua assiduidade nas mesmas; b) a definição de comportamento sedentário foi baseada em um critério arbitrário, tendo em vista o não consenso quanto aos limiares utilizados em adolescentes. No entanto, o limiar utilizado nesse estudo tem níveis elevados de validade para classificar corretamente o tempo sedentário em crianças e adolescentes de cinco a 15 anos de idade^[18]; c) foi utilizado o critério de mais de oito horas por dia para definir tempo excessivo em comportamento sedentário. No entanto, não há consenso sobre um ponto de corte específico para esse fim, podendo tal decisão subestimar as estimativas de tempo sedentário dos adolescentes. c) em análise complementar, identificou-se que a definição adotada para dados válidos do presente estudo (≥ 8 horas/dia e ≥ 3 dias/uso) subestimou o tempo em comportamento sedentário em 34,1 min/dia comparado à combinação considerada a mais próxima do ideal (≥ 10 horas/dia e 7 dias/uso). Contudo, não existem evidências suficientes demonstrando que essa diferença seja clinicamente relevante em termos de saúde. Desse modo, acredita-se que essa subestimação não gerou imprecisão das estimativas do tempo sedentário produzidas nesse estudo. Entre os pontos fortes destacam-se: a representatividade (adolescentes do sexto ano do ensino fundamental da rede pública) e o poder suficiente da amostra para testar as hipóteses apresentadas.

Conclui-se que a exposição aos comportamentos sedentários foi alta, principalmente nos dias de meio de semana e no horário escolar. De forma geral, os adolescentes acumularam a maior parte de seu tempo sedentário em *bouts* de curta duração e com elevado número de *breaks*, identificando-se variações desses padrões de acordo com as características sociodemográficas nos subgrupos. Adolescentes mais velhos acumularam maior quantidade de *bouts* longos e menor número de *breaks*, enquanto as do sexo masculino e os de classe econômica

média-baixa apresentaram menor quantidade de *bouts* curtos e maior número de *breaks* longos sobre o tempo sedentário.

Referências

1. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN)—Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017; 14(1):75.
2. Rezende LFM, Lopes MR, Rey-López JP, et al. Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews. *PLoS ONE.* 2014; 9(8).
3. Chin SH, Kahathuduwa C, Binks M. Is sedentary behaviour unhealthy and if so, does reducing it improve this? *Int J Clin Pract.* 2017; 71(2).
4. Chinapaw M, Altenburg T, Brug J. Sedentary behaviour and health in children—Evaluating the evidence. *Prev Med.* 2015; 70:1-2.
5. van Ekris E, Altenburg T, Singh A, et al. An evidence-update on the prospective relationship between childhood sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016; 17(9):833-49.
6. Cliff DP, Hesketh K, Vella SA, et al. Objectively measured sedentary behaviour and health and development in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2016.
7. Carson V, Hunter S, Kuzik N, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update 1. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016; 41(6):S240-S65.
8. Bailey DP, Charman SJ, Ploetz T, et al. Associations between prolonged sedentary time and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in 10–14-year-old children: The HAPPY study. *J Sports Sci.* 2016:1-8.
9. Júdice PB, Silva AM, Berria J, et al. Sedentary patterns, physical activity and health-related physical fitness in youth: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017; 14(1):25.
10. Brasil. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua - 2015.* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Diretoria de Pesquisas Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>. 2016.
11. Verloigne M, Ridgers ND, Chinapaw M, et al. Patterns of objectively measured sedentary time in 10-to 12-year-old Belgian children: an observational study within the ENERGY-project. *BMC Pediatr.* 2017; 17(1):147.
12. Harrington DM, Dowd KP, Bourke AK, et al. Cross-sectional analysis of levels and patterns of objectively measured sedentary time in adolescent females. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8(1):120.
13. Carson V, Cliff DP, Janssen X, et al. Longitudinal levels and bouts of sedentary time among adolescent girls. *BMC Pediatr.* 2013; 13(1):173.

14. Mielke GI, Brown WJ, Nunes BP, et al. Socioeconomic correlates of sedentary behavior in adolescents: systematic review and meta-analysis. *Sports Med.* 2017; 47(1):61-75.
15. Muthuri SK, Wachira L-JM, Leblanc AG, et al. Temporal trends and correlates of physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness among school-aged children in Sub-Saharan Africa: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2014; 11(3):3327-59.
16. Saunders TJ, Chaput J-P, Tremblay MS. Sedentary behaviour as an emerging risk factor for cardiometabolic diseases in children and youth. *Can J Diabetes.* 2014; 38(1):53-61.
17. Critério de classificação econômica Brasil - [database on the Internet]2012 [cited 16 de Abril de 2013]. Available from: <http://www.abep.org>.
18. Trost SG, Loprinzi PD, Moore R, et al. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2011; 43(7):1360-8.
19. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, et al. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report. *Sleep Health.* 2015; 1(4):233-43.
20. Owen N, Sparling PB, Healy GN, et al. Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk. *Mayo Clin Proc.* 2010; 85(12):1138.
21. Barros MV, Reis RS, Hallal PC, et al. Análise de dados em saúde: 3ª edição revisada e ampliada do livro "Análise de dados em atividade física e saúde". Londrina: Midiograf. 2012.
22. Ishii K, Shibata A, Adachi M, et al. Gender and grade differences in objectively measured physical activity and sedentary behavior patterns among Japanese children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2015; 15(1):1254.
23. Brasil. *Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) 2015*. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro RJ; Acessado em 26/05/2017: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97870.pdf>. 2016.
24. Hidding LM, Altenburg TM, van Ekris E, et al. Why Do Children Engage in Sedentary Behavior? Child-and Parent-Perceived Determinants. *Int J Environ Res Public Health.* 2017; 14(7):671.
25. Katapally TR, Muhajarine N. Capturing the interrelationship between objectively measured physical activity and sedentary behaviour in children in the context of diverse environmental exposures. *Int J Environ Res Public Health.* 2015; 12(9):10995-1011.
26. Dornhecker M, Blake JJ, Benden M, et al. The effect of stand-biased desks on academic engagement: An exploratory study. *Int J Health Promot Educ.* 2015; 53(5):271-80.
27. Altenburg TM, De Niet M, Verloigne M, et al. Occurrence and duration of various operational definitions of sedentary bouts and cross-sectional associations with cardiometabolic health indicators: the ENERGY-project. *Prev Med.* 2015; 71:101-6.

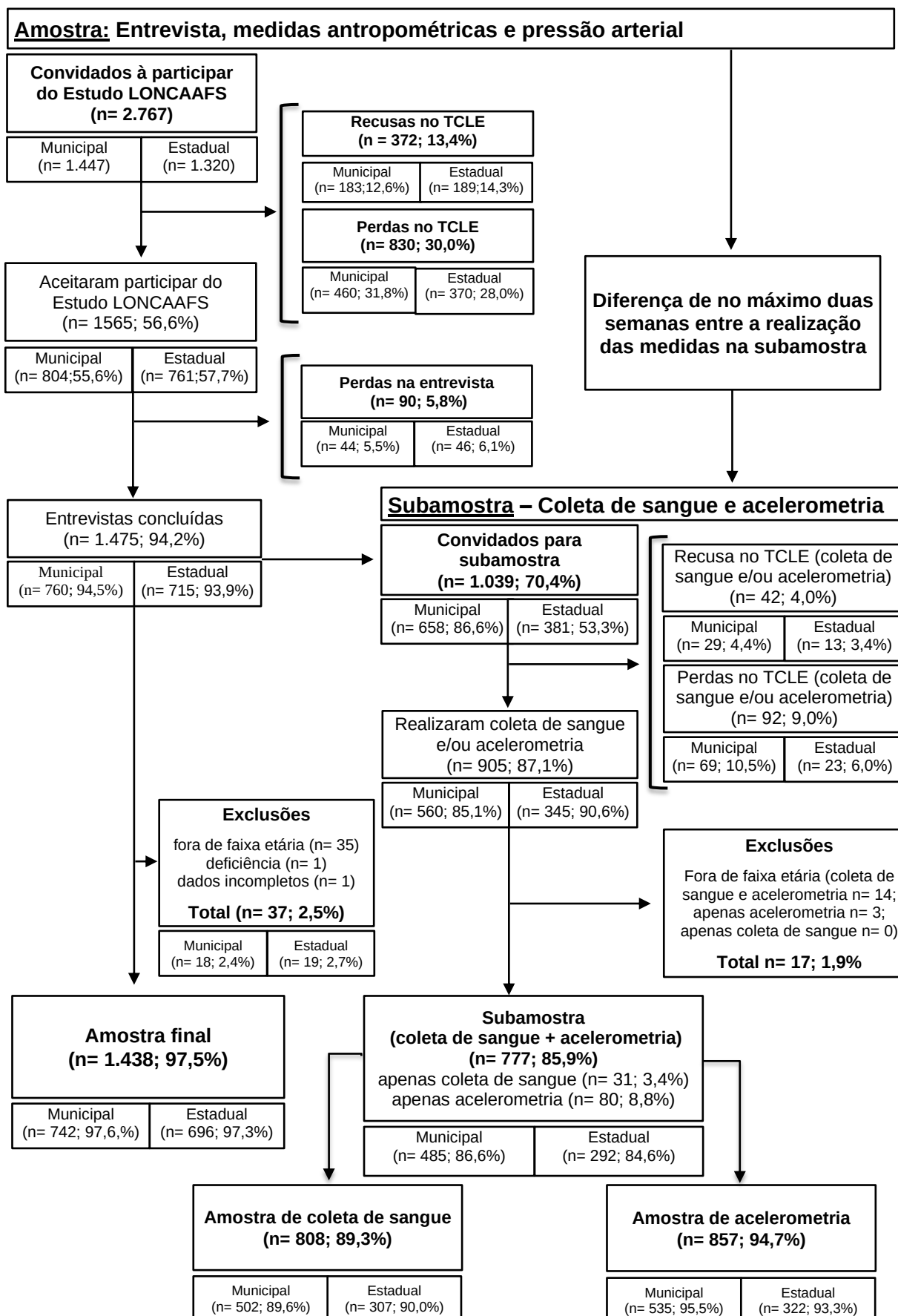
28. Altenburg TM, Chinapaw MJ. Bouts and breaks in children's sedentary time: currently used operational definitions and recommendations for future research. *Prev Med*. 2015; 77:1-3.
29. Hallal P, Andersen LB, Bull FC, et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012; Series (380):247–57.
30. Soares CA, Hallal P. Interdependência entre a participação em aulas de Educação Física e níveis de atividade física de jovens brasileiros: estudo ecológico. *Rev Bras Ativ Fis Saude*. 2016; 20(6):588.
31. Mendonça G, Cheng LA, Melo EN, et al. Physical activity and social support in adolescents: a systematic review. *Health Educ Res*. 2014; 30(5):822-39.
32. Gonçalves H, Hallal PC, Amorim TC, et al. Fatores socioculturais e nível de atividade física no início da adolescência. *Rev Panam Salud Publica*. 2007; 22(4):246-53.
33. Kirby J, Levin KA, Inchley J. Parental and peer influences on physical activity among Scottish adolescents: a longitudinal study. *J Phys Act Health*. 2011; 8(6):785.
34. Micklesfield LK, Pedro TM, Kahn K, et al. Physical activity and sedentary behavior among adolescents in rural South Africa: levels, patterns and correlates. *BMC Public Health*. 2014; 14(1):40.

Apêndice B – Distribuição populacional, amostra e subamostra planejada e amostra e subamostra coletada de escolas e adolescentes por zona do Estudo LONCAAFS no município de João Pessoa (PB), 2014

Tipo de Escolas	População				Amostra Planejada				Amostra Coletada				Subamostra Planejada				Subamostra Coletada			
	Escolas		Alunos		Escolas		Alunos		Escolas		Alunos		Escolas		Alunos		Escolas		Alunos	
	N	%	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Zona Norte																				
Municipal	14	50,0	1028	49,3	3	50,0	173	49,3	2	40,0	131	36,4	2	10,3	87	49,4	2	50,0	119	46,5
Estadual	14	50,0	1059	50,7	3	50,0	178	50,7	3	60,0	229	63,6	1	6,9	89	50,6	2	50,0	137	53,5
Total zona Norte	28	21,9	2087	21,9	6	21,4	347	21,9	5	21,4	360	24,4	3	17,2	176	21,9	4	23,5	256	28,3
Zona Sul																				
Municipal	29	53,7	2870	66,2	6	50,0	482	66,1	6	54,6	396	63,0	3	20,7	241	66,0	4	57,1	249	62,7
Estadual	25	46,3	1467	33,8	6	50,0	247	33,9	5	45,4	233	37,0	3	20,7	124	34,0	3	42,9	148	37,3
Total zona Sul	54	42,2	4337	45,6	12	42,9	724	45,6	11	42,9	629	42,6	6	41,4	365	45,5	7	41,2	397	43,8
Zona Leste																				
Municipal	7	53,8	527	69,2	2	66,7	89	69,5	2	50,0	113	74,3	1	6,9	45	70,3	2	100,0	94	100,0
Estadual	6	46,2	235	30,8	1	33,3	39	30,5	2	50,0	39	25,7	1	6,9	20	31,3	0	0,0	0	0,0
Total zona Leste	13	10,2	762	8,0	3	10,7	124	8,0	4	10,7	152	10,3	2	13,8	64	8,0	2	11,8	94	10,4
Zona Oeste																				
Municipal	19	57,6	1252	53,6	4	57,1	210	53,6	4	50,0	158	47,3	2	13,8	105	53,6	2	50,0	61	38,6
Estadual	14	42,4	1082	46,4	3	42,9	182	46,4	4	50,0	176	52,7	2	13,8	91	46,4	2	50,0	97	61,4
Total zona Oeste	33	25,8	2334	24,5	7	25,0	387	24,5	8	25,0	334	22,6	4	27,6	196	24,4	4	23,5	158	17,5
Todas as escolas																				
Total Municipal	69	53,9	5677	59,6	15	53,6	945	59,6	14	50,0	798	54,1	8	53,3	478	59,6	10	58,8	523	57,8
Total Estadual	59	46,1	3843	40,4	13	46,4	637	40,4	14	50,0	677	45,9	7	46,7	324	40,4	7	41,2	382	42,2
Total Geral	128	100,0	9,520	100,0	28	100,0	1,582	100,0	28	100,0	1,475	100,0	15	100,0	802	100,0	17	100,0	905	100,0

N – Dados da População; n – Frequência Absoluta; % – Frequência Relativa

Apêndice C – Fluxograma da composição da amostra para entrevista, coleta de sangue e uso de acelerômetros por tipo de escola do Estudo LONCAAFS 2014



Apêndice D – Ofício do coordenador do Estudo LONCAAFS para solicitar autorização do diretor da escola para coleta de dados



Estudo LONCAAFS – 2014-17

Ofício 0001/2014 – GEPEAF

João Pessoa, XX de XXX de 2014.

À (o) Ilmo (a). Sr (a). Diretor (a) da XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Prezado (a) Diretor (a)

O Grupo de Estudo e Pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física – GEPEAF, do Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Nutrição – PPGN/UFPB, está desenvolvendo um estudo intitulado: **“LONCAAFS – Estudo Longitudinal sobre Comportamentos Sedentários, Atividade Física, Alimentação e Saúde de adolescentes do município de João Pessoa, PB.**

O objetivo deste estudo é analisar os efeitos de longo prazo da prática de atividade física, dos comportamentos sedentários e dos hábitos alimentares sobre os níveis de saúde e qualidade de vida de escolares do ensino fundamental II da rede municipal e estadual de João Pessoa, PB. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB (Protocolo N° 024/13) e tem a anuência da Secretária de Estado da Educação da Paraíba.

Nesse sentido, vimos por meio deste, solicitar a colaboração de vossa senhoria no sentido de autorizar os coordenadores da pesquisa, o **Prof. Dr. José Cazuya de Farias Júnior e a Profa. Dra. Flávia Emília Leite de Lima**, e a equipe de pesquisa, a realizar a coleta de dados em XX turmas de sexto ano do ensino fundamental II. Os escolares serão entrevistados e submetidos a medidas de peso, estatura, circunferência abdominal, pressão arterial e exame de sangue – análise bioquímica. Todas as etapas da coleta de dados serão realizadas na escola, em local predeterminado pela direção da escola e compatível com as medidas realizadas. O questionário contém perguntas sobre: fatores sociodemográficos, atividade física, comportamento sedentário, sono, qualidade de vida, hábitos alimentares, fumo, consumo de bebidas alcoólicas e fatores relacionados à prática de atividade física (vide questionário em anexo).

Todas as informações individuais obtidas na coleta serão mantidas em sigilo. Após a conclusão do estudo os estudantes que participaram receberão um relatório com os principais resultados. Na certeza de contarmos com a valiosa colaboração desta unidade de ensino, agradecemos antecipadamente. Estamos ao seu inteiro dispor para quaisquer esclarecimentos.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Cazuya de Farias Júnior
Coordenador da Pesquisa
UFPB/CCS/DEF

Contatos com a equipe do Estudo LONCAAFS

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Educação Física
Cidade Universitária, João Pessoa, PB – CEP: 58051-900
Grupo de Estudos e Pesquisa em Epidemiologia da Atividade Física - GEPEAF
GEPEAF: (83) 9119-7481 (Claro), 9635-7402 (Tim), 8750-7723 (OI) - e-mail: gepeaf.br@gmail.com

Apêndice E – Encarte de apresentação do Estudo LONCAAFS



**ESTUDO
LONCAAFS**

GEPEAF - UFPB

Estudo LONCAAFS

Estudo Longitudinal sobre Comportamentos Sedentários, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes

O estudo LONCAAFS será realizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física - GEPEAF da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, envolvendo uma equipe de profissionais de Educação Física, Nutrição e Enfermagem.



20% dos adolescentes no Brasil estão com excesso de peso



50% dos adolescentes no Brasil consomem guloseimas como balas, doces, chicletes ou chocolates, cinco ou mais vezes por semana



60% dos adolescentes em João Pessoa não praticam atividades físicas em quantidade suficiente para obter benefícios para a saúde: pelo menos 60 minutos por dia, cinco ou mais dias por semana



80% dos adolescentes do município de João Pessoa assistem duas ou mais horas de televisão diariamente

Muitos problemas de saúde como obesidade, pressão arterial elevada e diabetes estão cada vez mais presentes entre os adolescentes. Esses problemas estão ligados aos hábitos de vida adotados pelos adolescentes como, por exemplo, passar muito tempo em comportamentos sedentários (assistir TV, jogar videogame ou usar o computador) comer muitos doces, frituras, consumir refrigerante e praticar pouca atividade física.

O consumo de alimentos de baixo teor nutricional que contêm grandes quantidades de açúcar, gorduras e sal é bastante elevado em adolescentes. Além disso, observa-se um baixo consumo de legumes, verduras, frutas e leite nesse grupo, e isso pode contribuir para o surgimento de vários problemas de saúde como, por exemplo, obesidade, pressão arterial elevada e diabetes.

Praticar atividades físicas regularmente como, por exemplo, esportes, exercícios físicos, dançar, jogar bola com os amigos, andar a pé ou de bicicleta, produz vários benefícios para a saúde: reduz o risco diabetes, doenças cardiovasculares, obesidade, ansiedade, melhora as relações sociais e o desempenho escolar.

Objetivos do estudo LONCAAFS

- Identificar o percentual de adolescentes que apresentam baixos níveis de prática de atividade física, que passam muito tempo em comportamentos sedentários e que estão se alimentando de forma inadequada;
- Identificar adolescentes com sobrepeso e obesidade, pressão arterial elevada, fatores de risco para doença cardiovascular como, colesterol e triglicerídeos elevados e diabetes.
- Identificar os fatores que estão contribuindo para que os adolescentes pratiquem menos atividades físicas e passem cada vez mais tempo em comportamentos sedentários;
- Avaliar os efeitos da prática de atividade física, dos comportamentos sedentários e dos hábitos alimentares sobre a saúde e a qualidade de vida dos adolescentes.

Contatos

Fones: (83) 9635-4022 (Tim)/(83) 9119-7481 (Claro)/(83) 8750-7723 (Oi)

E-mail: gepeaf.br@gmail.com

Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior

Coordenador da pesquisa

Tempo de duração do estudo

Início do estudo				Final do estudo
6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	
2014	2015	2016	2017	
Anos de coleta de dados				

Responsáveis





Apêndice F – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para entrevista, medidas antropométricas e pressão arterial do Estudo LONCAAFS



Estudo LONCAAFS – 2014-17

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Temos o prazer em convidar o seu filho (a) para participar de uma pesquisa que será desenvolvida pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física - GEPEAF do Departamento de Educação Física, em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Nutrição, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, intitulada “**LONCAAFS - Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes**”, cujos objetivos são: analisar de forma transversal e longitudinal a inter-relação entre nível de atividade física, comportamentos sedentários, hábitos alimentares e qualidade de vida em escolares do ensino fundamental de escolas da rede pública estadual e municipal de ensino do município de João Pessoa, PB.

Nesse sentido, solicitamos a vossa senhoria, autorização para o seu filho (a) participar deste estudo, que terá duração de quatro anos, sendo a primeira coleta de dados realizada em 2014 e as outras três em 2015, 2016 e 2017. A participação do seu filho (a) consistirá em responder a um questionário, com perguntas fechadas sobre: 1) informações sociodemográficas (nome, idade, sexo, escolaridade dos pais); 2) tempo e qualidade do sono, uso de cigarros e de bebidas alcoólicas; 3) fatores que podem influenciar a participação dele (a) em atividades físicas e comportamentos sedentários (ambiente, autoeficácia e apoio social); 4) qualidade de vida; 5) participação em aulas de educação física; 6) tempo de comportamento sedentário e as atividades físicas praticadas; 7) hábitos alimentares e 8) medidas antropométricas (peso, estatura e circunferência do abdômen), pressão arterial e frequência cardíaca de repouso.

Esta pesquisa foi autorizada pela Secretaria de Educação do Estado da Paraíba e pelo Gestor da Escola que seu filho (a) estuda. Informamos que todos os procedimentos utilizados neste estudo seguem as recomendações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Paraíba. Deixamos claro que o (a) senhor (a) é livre para não autorizar, retirar a autorização ou interromper a participação do seu filho (a) a qualquer momento sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. O (A) senhor (a) terá acesso, quando quiser, às informações constantes nesta declaração ou a qualquer outra informação que deseje sobre esta pesquisa. Este termo será emitido em duas vias assinadas por você pai ou responsável e pelo coordenador responsável da pesquisa.

Na certeza de contarmos com a sua colaboração, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e ficamos ao seu inteiro dispor para prestar esclarecimento antes, durante e após a conclusão da pesquisa por meio dos contatos: e-mail: gepeaf@gmail.com - Fones: 9119-7481 (Claro), 9635-7402 (Tim), 8750-7723 (OI) ou 3216-7030 ou no seguinte endereço: Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Educação Física, – GEPEAF, Campus I, Cidade Universitária - CEP: 58059-900 - João Pessoa, PB, ou no Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB – Cidade Universitária / Campus I Bloco Arnaldo Tavares, sala 812 – Fone: (83) 3216-7791.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior
Coordenador da pesquisa – GEPEAF/DEF/CCS/UFPB

AUTORIZAÇÃO

De acordo com o esclarecido, autorizo a participação do meu filho (a) _____ com data de nascimento ____/____/____ e CPF ou RG _____ no estudo intitulado “LONCAAFS - Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes”, estando devidamente esclarecido e informado pelo pesquisador responsável sobre todas as etapas do estudo.

João Pessoa, _____ de _____ de 2014.

IMPORTANTE! – Forneça seus contatos (fone/celular):

Pai: _____ / _____

Mãe: _____ / _____

Responsável: _____ / _____

Assinatura do pai, mãe ou responsável.

Apêndice G - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para exame de sangue e acelerômetro do Estudo LONCAAFS



Estudo LONCAAFS – 2014-17

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados pais ou responsável, em documento anterior, o senhor (a) autorizou seu filho (a) a participar do estudo LONCAAFS “**Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes**”, cujos objetivos são: analisar de forma transversal e longitudinal a inter-relação entre nível de atividade física, comportamentos sedentários, hábitos alimentares e qualidade de vida em escolares do ensino fundamental de escolas da rede pública estadual e municipal de ensino do município de João Pessoa, PB. Agora, ele (a) foi selecionado para participar da **SEGUNDA FASE** do estudo, que consiste na utilização de um aparelho portátil e realização de exames laboratoriais com coleta de sangue. Nesse sentido, solicitamos novamente, a vossa senhoria, autorização para o seu filho (a) participar das seguintes etapas:

1ª Etapa: seu filho (a) realizará exames laboratoriais. O exame consistirá na coleta de 10 miligramas de sangue para avaliar marcadores bioquímicos como: níveis de glicose (açúcar no sangue), colesterol total, colesterol bom (HDL), colesterol ruim (LDL), triglicerídeos (gorduras no sangue), resistência à insulina (marcador de diabetes), proteína C-reativa e homocisteína (marcadores de doenças cardíacas). A coleta do sangue será feita na escola, durante um dia normal de aula, por uma profissional de enfermagem. **No dia da realização do exame (marcado previamente), seu filho (a) deverá estar em jejum de 10 a 12 horas** e logo após a coleta de sangue ele (a) receberá um lanche antes de voltar às atividades escolares. No exame seu filho receberá assistência de uma enfermeira e da equipe responsável pela pesquisa.

2ª Etapa: seu filho (a) utilizará durante sete dias um pequeno aparelho chamado “acelerômetro” que será preso à cintura e que deverá ser usado durante o dia, exceto quando estiver dormindo, tomando banho ou em atividades aquáticas. No dia da entrega desse equipamento, ele (a) receberá as instruções de utilização e também enviaremos aos senhores pais ou responsáveis algumas instruções de uso.

Riscos e desconfortos esperados

Informamos que o equipamento “acelerômetro” não oferecerá nenhum risco à saúde e que este não alterará as atividades do dia a dia do seu filho (a). Garantimos que todo material utilizado na realização do exame de sangue será descartável e devidamente manuseado por profissionais experientes e qualificados. Entretanto, um pequeno desconforto no braço do adolescente poderá ocorrer devido ao aperto do “garrote” (borracha) e a picada da agulha. Informamos também que não haverá nenhum tipo de prejuízo nas atividades da escola, e que todas as informações fornecidas serão utilizadas somente para fins de pesquisa, garantindo-se o anonimato e sigilo das respostas individuais.

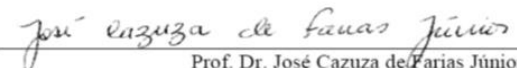
Benefícios para os participantes

Todos os custos da participação do seu filho (a) na pesquisa serão de inteira responsabilidade da Universidade Federal da Paraíba e do pesquisador responsável. Além disso, o diretor da escola receberá o relatório final da pesquisa e o (a) senhor (a) pai ou responsável receberá um pequeno relatório com os principais resultados do seu filho (a), sobretudo para o exame de sangue, no qual serão informados os resultados da avaliação dos marcadores bioquímicos sobre a saúde cardiovascular dele (a). As informações obtidas neste estudo serão extremamente úteis para traçar o perfil e acompanhar anualmente o estado de saúde dos adolescentes durante todo ensino fundamental (do 6º ao 9º ano). Os resultados deste estudo servirão de ponto de partida para possíveis ações voltadas a prevenção e tratamento de fatores de risco cardiovasculares em adolescentes do município de João Pessoa, PB.

Esta pesquisa foi autorizada pela Secretária de Educação do Estado da Paraíba e pelo Gestor da Escola que seu filho (a) estuda. Informamos que todos os procedimentos utilizados neste estudo seguem as recomendações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Paraíba. Deixamos claro que, o (a) senhor (a) é livre para não autorizar, retirar a autorização ou interromper a participação do seu filho (a) a qualquer momento sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. O (A) senhor (a) terá acesso, quando quiser, às informações constantes nesta declaração ou a qualquer outra informação que deseje sobre esta pesquisa. Este termo será emitido em duas vias assinadas por você pai ou responsável e pelo coordenador responsável da pesquisa.

Na certeza de contarmos com a sua colaboração, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e ficamos ao seu inteiro dispor para prestar esclarecimento antes, durante e após a conclusão da pesquisa por meio dos contatos: gepeaf@gmail.com - Fones: 9119-7481 (Claro), 9635-7402 (Tim), 8750-7723 (OI) ou 3216-7030 ou no seguinte endereço: Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Educação Física, – GEPEAF, Campus I, Cidade Universitária - CEP: 58059-900 - João Pessoa, PB, ou no Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB – Cidade Universitária / Campus I Bloco Amaldo Tavares, sala 812 – Fone: (83) 3216-7791.

Atenciosamente,


Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior
Coordenador da pesquisa – GEPEAF/DEF/CCS/UFPB

AUTORIZAÇÃO

De acordo com o esclarecido, autorizo a participação do meu filho (a) _____ com data de nascimento ____/____/____ e CPF ou RG _____ no estudo intitulado “LONCAAFS - Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes”, estando devidamente esclarecido e informado pelo pesquisador responsável sobre todas as etapas do estudo.

IMPORTANTE! – Forneça seus contatos (fone/celular):

Pai: _____ / _____

Mãe: _____ / _____

Responsável: _____ / _____

João Pessoa, _____ de _____ de 2014.

Assinatura do pai, mãe ou responsável.

Apêndice H - Questionário do Estudo LONCAAFS

1

		Nº de protocolo: _____ Resposta/Autorização: Adolescente _____ Pais/Responsáveis _____ Exame de sangue: Sim () Não () Sim () Não () Acelerômetro: Sim () Não () Sim () Não () Nº acelerômetro: _____ Entrevistador: _____
---	--	--

Estudo LONCAAFS - Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes

Data hoje: ____/____/____	Fases de coleta na escola: ☐ 1 Somente 1ª ☐ 2 Com 2ª	Nº Escola: _____	Turma: _____	Tipo de escola: ☐ 1 Est. ☐ 2 Mun.	Turno de ensino: ☐ 1 Man. ☐ 2 Tar. ☐ 3 Integ.
---------------------------	--	------------------	--------------	---	--

MÓDULO I – INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRÁFICAS

1. Data de seu nascimento: ____/____/____	2. Sexo: ☐ 1 Masculino ☐ 2 Feminino
3. Nome completo: _____	4. Telefones: _____
5. Como se chama seu pai/mãe? _____	6. Fone do pai/mãe: _____
7. Endereço completo: _____	8. Nº: _____
9. Bairro/Referência: _____	10. Há quanto tempo mora no bairro? ____ anos / ____ meses
11. Qual a cor da sua pele? ☐ 1 Parda/Morena ☐ 2 Preta ☐ 3 Branca ☐ 4 Amarela ☐ 5 Indígena	

12. Até que série seu PAI estudou?	Não sabe ☐ 0
☐ 1 Analfabeto ou estudou até 3ª série do fundamental	☐ 5 Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)
☐ 2 4ª série fundamental	☐ 6 Médio completo (concluiu o 3º ano)
☐ 3 Fundamental incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)	☐ 7 Superior incompleto (não concluiu a faculdade)
☐ 4 Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)	☐ 8 Superior completo (concluiu a faculdade)

13. Até que série sua MÃE estudou?	Não sabe ☐ 0
☐ 1 Analfabeto ou estudou até 3ª série fundamental	☐ 5 Médio incompleto (não concluiu o 3º ano)
☐ 2 4ª série fundamental	☐ 6 Médio completo (concluiu o 3º ano)
☐ 3 Fundamental incompleto (não concluiu a antiga 8ª série)	☐ 7 Superior incompleto (não concluiu a faculdade)
☐ 4 Fundamental completo (concluiu a antiga 8ª série)	☐ 8 Superior completo (concluiu a faculdade)

14. Quantos desses itens têm em sua casa? – Atenção! Não vale o que está quebrado, emprestado ou de uso comercial.					
Itens possuídos	Não tem	Tem			
1 - TV em cores	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
2 - DVD ou Blu-ray disc	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
3 - Aparelho de som	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
4 - Banheiro	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
5 - Automóvel (carro ou moto de passeio)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
6 - Empregada mensalista (não considerar a diarista)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
7 - Máquina de lavar roupa ou louça	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
8 - Geladeira	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
9 - Freezer (contar a freezer da geladeira duplex)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
10 - Videogame	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais
11 - Computador/notebook/tablete	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 ou mais

MÓDULO II – AVALIAÇÃO DO SONO E SAÚDE

15. Agora vamos conversar sobre o seu sono e sua saúde.	Dorme?	Acorda?
1 - Num dia normal de semana (Segunda a Sexta-feira) que horas você...		
2 - Num dia normal de final de semana (Sábado ou Domingo) que horas você...		
3 - De maneira geral, como você avalia a qualidade do seu sono?	☐ 1 Ruim ☐ 2 Regular ☐ 3 Boa ☐ 4 Muito boa ☐ 5 Excelente	
4 - De maneira geral, como você avalia a sua saúde?	☐ 1 Ruim ☐ 2 Regular ☐ 3 Boa ☐ 4 Muito boa ☐ 5 Excelente	
5 - De maneira geral, como você avalia a sua qualidade de vida?	☐ 1 Ruim ☐ 2 Regular ☐ 3 Boa ☐ 4 Muito boa ☐ 5 Excelente	

MÓDULO III – USO DE CIGARRO E ÁLCOOL

16. Nos ÚLTIMOS 30 DIAS, em quantos dias você fumou cigarros?
☐ Nenhum dia ¹ ☐ 1 a 2 dias ² ☐ 3 a 5 dias ³ ☐ 6 a 9 dias ⁴ ☐ 10 a 19 dias ⁵ ☐ 20 a 29 dias ⁶ ☐ Todos os dias ⁷
17. Nos ÚLTIMOS 30 DIAS, em quantos dias você consumiu pelo menos uma dose* de bebida contendo álcool?
☐ Nenhum dia ¹ ☐ 1 a 2 dias ² ☐ 3 a 5 dias ³ ☐ 6 a 9 dias ⁴ ☐ 10 a 19 dias ⁵ ☐ 20 a 29 dias ⁶ ☐ Todos os dias ⁷

* Uma dose de bebida alcoólica corresponde a uma lata de cerveja, uma taça de vinho, uma dose de uísque, vodka, rum, cachaça, etc.

Apêndice H - Continuação

2

MÓDULO IV – ATIVIDADES FÍSICAS		
18. Agora vamos falar sobre atividade física. Eu quero saber se você praticou ou não, na semana passada , cada uma das atividades físicas que eu vou perguntar. Na SEMANA PASSADA (de segunda a domingo) você praticou...	Quantos dias?	Quanto tempo cada dia?
	1 a 7 dias	Tempo (horas e minutos)
1 - Basquete		____ horas ____ minutos
2 - Handebol		____ horas ____ minutos
3 - Voleibol		____ horas ____ minutos
4 - Vôlei de praia ou de areia		____ horas ____ minutos
5 - Natação ou nadou na praia/rio/lagoa		____ horas ____ minutos
6 - Futebol (campo, de rua, de sete, <i>society</i>)		____ horas ____ minutos
7 - Futebol de praia (<i>beach soccer</i>)		____ horas ____ minutos
8 - Futsal (futebol de salão)		____ horas ____ minutos
9 - Judô, karatê, capoeira, outras lutas		____ horas ____ minutos
10 - Ginástica olímpica, rítmica ou GRD		____ horas ____ minutos
11 - Foi a pé, de bicicleta ou skate para escola (tempo de ida e volta)		____ horas ____ minutos
12 - Foi a pé ou de bicicleta para a igreja, cursos, casa de amigos ou outros (ida e volta)		____ horas ____ minutos
13 - Ginástica de academia, ginástica aeróbica		____ horas ____ minutos
14 - Caminhou como exercício físico (na praça, no parque ou na praia)		____ horas ____ minutos
15 - Correu, trotou (<i>jogging</i>) como exercício físico		____ horas ____ minutos
16 - Musculação (ou exercícios abdominais, flexões, apoio etc.)		____ horas ____ minutos
17 - Dançou (<i>Jazz, ballet</i> , dança moderna, outros tipos de dança)		____ horas ____ minutos
18 - Andou de bicicleta (como diversão)		____ horas ____ minutos
19 - Jogou/brincou de queimado/baleado, pular cordas, barra-bandeira		____ horas ____ minutos
Você fez outras atividades físicas que eu não perguntei? (Por exemplo: andar de patins/skate, atletismo, surfar, jogar tênis, passear com o cachorro, outras).	Não ☐ ²	Sim ☐ ¹ → descreva abaixo
20 - _____		____ horas ____ minutos
21 - _____		____ horas ____ minutos

Aulas de educação física	
19. Em sua escola tem AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA?	☐ ¹ Sim ☐ ² Não → pular para questão 21
20. Durante uma SEMANA NORMAL, em quantas AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA você participa?	☐ Nenhuma aula ¹ ☐ 1 aula ² ☐ 2 aulas ³ ☐ 3 aulas ⁴ ☐ 4 aulas ⁵

MÓDULO V – FATORES PSICOSSOCIAIS DA ATIVIDADE FÍSICA					
Apoio social					
21. Durante uma semana normal com que frequência SEU PAI...	Não se aplica ☐ ⁰	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
A. INCENTIVA você a praticar atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
B. PRATICA atividade física com você?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
C. TRANSPORTA você até os locais de prática de atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
D. ASSISTE você praticando atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
E. COMENTA que você está praticando bem sua atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
22. Durante uma semana normal com que frequência SUA MÃE...	Não se aplica ☐ ⁰	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
A. INCENTIVA você a praticar atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
B. PRATICA atividade física com você?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
C. TRANSPORTA você até os locais de prática de atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
D. ASSISTE você praticando atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
E. COMENTA que você está praticando bem sua atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
23. Durante uma semana normal com que frequência SEUS AMIGOS...		Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
A. INCENTIVAM você a praticar atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
B. PRATICAM atividade física com você?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
C. CONVIDAM você para praticar atividade física com eles?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
D. ASSISTEM você praticando atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	
E. COMENTAM que você está praticando bem sua atividade física?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴	

Apêndice H - Continuação

3

Autoeficácia		
24. Para cada uma das perguntas que vou fazer, você deverá responder Sim ou Não :		
Você conseguiria praticar atividade física ou esportes na maioria dos dias da semana mesmo que...	Sim	Não
A. ...você não tivesse ninguém para ir com você (falta de companhia)?	☐ ¹	☐ ²
B. ...você tivesse que pagar alguma taxa, mensalidade, passagem de ônibus ou comprar material esportivo?	☐ ¹	☐ ²
C. ...você tivesse outras coisas importantes para fazer (tarefas da escola, do lar e cursos)?	☐ ¹	☐ ²
D. ...não tivesse locais próximos da sua casa para praticar atividades físicas?	☐ ¹	☐ ²
E. ...seus amigos(as) te chamassem para fazer outras coisas (qualquer coisa – menos atividade física ou esporte)?	☐ ¹	☐ ²
F. ...você não tivesse ninguém para te ensinar como fazer (receber orientações)?	☐ ¹	☐ ²
G. ...você pudesse ficar em casa para assistir TV, jogar videogame ou usar o computador?	☐ ¹	☐ ²
H. ...você estivesse se sentindo muito cansado(a) ou estressado(a)?	☐ ¹	☐ ²

MÓDULO VI – QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE				
25. Agora vamos falar de coisas que aconteceram em sua vida na semana passada.				
Na SEMANA PASSADA, com que frequência você...	Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre
1 - Se sentiu bem e em boa forma?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
2 - Praticou atividades físicas (por exemplo, brincou, andou de bicicleta)?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
3 - Se sentiu capaz de correr (atividade que exigia corridas)?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
4 - Se sentiu com muita energia e disposição?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
5 - Sentiu que sua vida foi agradável?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
6 - Se sentiu de bom humor (alegre)?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
7 - Se divertiu?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
8 - Se sentiu triste?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
9 - Se sentiu tão mal que não queria fazer nada?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
10 - Se sentiu sozinho(a)?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
11 - Se sentiu contente com seu jeito de ser?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
12 - Teve tempo suficiente para você mesmo(a)?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
13 - Fez as atividades que gosta de fazer no seu tempo livre?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
14 - Achou que seus pais tiveram tempo suficiente para você?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
15 - Achou que seus pais trataram você de forma justa?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
16 - Conversou com seus pais como você gostaria?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
17 - Teve dinheiro suficiente para fazer as mesmas coisas que seus amigos(as) fizeram?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
18 - Teve dinheiro suficiente para os seus gastos?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
19 - Teve tempo suficiente para ficar com seus amigos e/ou amigas?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
20 - Se divertiu com seus amigos e/ou amigas?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
21 - E seus amigos(as) se ajudaram uns/umas aos outros/as?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
22 - Sentiu que podia confiar em seus amigos/as?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
23 - Se sentiu feliz na escola?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
24 - Foi bom/boa aluno/a na escola?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
25 - Prestou atenção nas aulas?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴
26 - Teve uma boa relação com seus professores?	☐ ¹	☐ ²	☐ ³	☐ ⁴

MÓDULO VII – COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS				
26. Agora vamos falar sobre comportamentos sedentários.				
Comportamentos sedentários são as atividades que são realizadas na POSIÇÃO SENTADA OU DEITADA , como, assistir TV, utilizar o computador, jogar videogame, ficar mexendo no telefone etc.				
Na SEMANA PASSADA você...	Dias	Seg. a Sex.	Dias	Sáb. e Dom.
A. Assistiu TV (programação normal - Não deve incluir DVDs e videogame)?		___ h ___ min		___ h ___ min
B. Assistiu DVDs (filmes, shows)?		___ h ___ min		___ h ___ min
C. Jogou no videogame/celular/tablet?		___ h ___ min		___ h ___ min
D. Usou o computador para fazer tarefas da escola?		___ h ___ min		___ h ___ min
E. Usou o computador para seu lazer e diversão (jogar, navegar na internet)?		___ h ___ min		___ h ___ min

Apêndice H - Continuação

4

Decisões sobre o tempo em alguns comportamentos sedentários		
27. Para cada uma das perguntas que vou fazer, você deverá responder Sim ou Não :	Sim	Não
A. Você acha que assistir TV e usar o computador ou videogame são atividades chatas?	¹ ☐	² ☐
B. Você gosta de jogar no computador ou no videogame por várias horas por dia?	¹ ☐	² ☐
C. Assistir TV tira o seu tempo para fazer outras coisas mais importantes?	¹ ☐	² ☐
D. Assistir TV é uma de suas formas favoritas de diversão?	¹ ☐	² ☐
E. Você acha que sentar e assistir TV é muito relaxante?	¹ ☐	² ☐

MÓDULO VIII – AVALIAÇÃO DO AMBIENTE							
28. As próximas perguntas serão sobre o bairro onde você mora.							
Agora eu quero saber se no seu bairro tem alguns dos locais ou espaços que vou falar. Caso tenha, quero saber quanto tempo, aproximadamente, você levaria caminhando da sua casa até lá.							
Locais ou espaços para prática:	Tem este local/espaço?		Caso SIM, indique quanto tempo caminhando				Não sabe
	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	1-5 min.	6-10 min.	11-20 min.	+20 min.	
1 - Academia de ginástica ou de lutas	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
2 - Praia, lago, rio ou córrego/canal	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
3 - Campo de futebol (ou soccer)	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
4 - Quadras de esporte	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
5 - Ginásio poliesportivo coberto (basquete, vôlei, handebol, tênis)	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
6 - Clubes recreativos e sociais (ex.: SESI, SENAC, Associação de Moradores)	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
7 - Pista de caminhada e/ou corrida	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
8 - Escola aberta ao público (estrutura para esportes e recreação)	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
9 - Praça	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
10 - Parque	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
11 - Parquinho (playground)	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
12 - Espaços públicos abertos de terra batida ou grama ou areia (terrenos vazios para brincar)	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
13 - Pista de skate/patins	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐
14 - Ciclovias ou ciclofaixas	¹ ☐ Não	² ☐ Sim	¹ ☐	² ☐	³ ☐	⁴ ☐	⁵ ☐

29. Para responder as próximas perguntas, considere as ruas próximas a sua casa (de 10-15 minutos caminhando).		
	Sim	Não
A. Você acha difícil andar nas ruas próximas a sua casa devido ao trânsito intenso de carros e motos?	¹ ☐	² ☐
B. A maioria dos motoristas dirige em alta velocidade nas ruas próximas a sua casa?	¹ ☐	² ☐
C. Existem faixas de pedestres, sinais de trânsito ou quebra-molas nas ruas movimentadas próximas a sua casa?	¹ ☐	² ☐
D. Você se sente seguro (a) ao atravessar as ruas próximas a sua casa?	¹ ☐	² ☐
E. Facilmente você vê pessoas passando a pé ou de bicicleta pelas ruas próximas a sua casa?	¹ ☐	² ☐
F. As ruas próximas a sua casa são bem iluminadas à noite?	¹ ☐	² ☐
G. Existem muitos "roubos, assaltos, assassinatos" nas ruas próximas a sua casa?	¹ ☐	² ☐
H. Você tem medo de ficar em locais abertos como parques, praças, por ter medo de ser agredido(a)/assaltado(a)?	¹ ☐	² ☐
I. Você tem medo de ficar com um amigo nas ruas próximas a sua casa por ter medo de ser agredido(a)/assaltado(a)?	¹ ☐	² ☐
J. Durante o dia , você tem medo de andar nas ruas próximas a sua casa por ter medo de ser agredido(a)/assaltado(a)?	¹ ☐	² ☐
K. Durante a noite , você tem medo de andar nas ruas próximas a sua casa por ter medo de ser agredido(a)/assaltado(a)?	¹ ☐	² ☐

MÓDULO IX – MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, PRESSÃO ARTERIAL E MEDICAMENTOS			
30. Medidas	Medida 1	Medida 2	Medida 3
1 - Peso (kg)			
2 - Estatura (cm)			
3 - Circunferência abdominal (cm)			
4 - Pressão arterial sistólica (mmHg)			
5 - Pressão arterial diastólica (mmHg)			
6 - Frequência cardíaca de repouso (bpm)			
7 - Faz uso de algum medicamento?	¹ ☐ Não ² ☐ Sim →		Qual: _____

Apêndice H - Continuação

MODULO XI – RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS				
31. Dia da semana referido: ☐ 1 Segunda ☐ 2 Terça ☐ 3 Quarta ☐ 4 Quinta ☐ 5 Sexta ☐ 6 Sábado ☐ 7 Domingo Entrevistador: _____				
Horário	Nome da refeição	Alimentos, bebidas ou preparações	Tipolforma de preparo	Quantidades
Observações:				

ANEXOS

Anexo A – Carta de anuência da Secretaria Estadual de Educação para realização do Estudo LONCAAFS



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

CARTA DE ANUÊNCIA

Autorizamos o Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física – GEPEAF do Departamento de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – DEF/CCS/UFPB, sob coordenação do professor Dr. José Cazuza de Farias Júnior e sua respectiva equipe de pesquisadores, a realizar a coleta de dados com estudantes nas escolas públicas do ensino fundamental no município de João Pessoa, PB, localizadas na área de abrangência da **Secretaria de Educação do Estado da Paraíba** para o desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado **Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes – Estudo LONCAAFS**.

João Pessoa, 30 de abril de 2013


Marcia de Figueiredo Lucena Lira
SECRETÁRIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO



Anexo B – Carta de anuência da Secretaria Municipal de Educação para realização do Estudo LONCAAFS



João Pessoa, 10 de outubro de 2014.

Senhor (a) Diretor (a),

Estamos autorizando o Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física – GEPEAF, juntamente com o Programa de Pós-Graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba a desenvolver uma pesquisa intitulada “Estudo LONCAAFS (Estudo Longitudinal sobre Comportamento Sedentário, Atividade Física, Alimentação e Saúde em Adolescentes)” nas Escolas da Rede Municipal de Ensino.

Esta Pesquisa está sobre orientação do Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior e da Profª. Dra. Flávia Emília Lima.

Certo de poder contar com a colaboração, agradeço antecipadamente.



Gilberto Cruz de Araújo
Diretor de Gestão Curricular
Matr. 25.551-3

Anexo C – Certidão de aprovação do Estudo LONCAAFS no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 6ª Reunião realizada no dia 18/06/2013, o projeto de pesquisa intitulado: “ESTUDO LONCAAFS – ESTUDO LONGITUDINAL SOBRE COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO, ATIVIDADE FÍSICA, ALIMENTAÇÃO E SAÚDE DE ADOLESCENTES” do Pesquisador José Cazuza de Farias Júnior. Prot. nº 0240/13. CAAE: 15268213.0.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.


Andrea Márcia da C. Lima
Mat. SIAPE 1117510
Secretária do CEP-CCS-UFPB

Anexo D – Script de ligações para marcação e orientações do exame de sangue



SCRIPT DE LIGAÇÕES PARA MARCAÇÃO DO EXAME SANGUÍNEO

OBS: verificar quem ASSINOU o termo, pois essa será a pessoa que deve ser contactada.

- ❖ **Identificação:** Bom dia/Boa tarde/Boa noite, Sr (a) >>>>>>>> Meu nome é >>>>>>>. Sou da UFPB. O (A) Sr. (a) é a mãe/pai de >>>>>>>>>>>>>>>. Faço contato com Sr. (a), porque seu filho (a) está participando na escola em que ele estuda de uma pesquisa que está sendo feita pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB
- ❖ **Esclarecimento:** O seu filho já participou da 1ª etapa deste estudo, em que foram feitas algumas perguntas com um questionário, medidas de pressão e obesidade. Agora estamos realizando a 2ª etapa do estudo que envolve o exame de sangue para verificar açúcar, gorduras no sangue e outros fatores de risco para doenças cardíacas e utilizar uma pequeno relógio na cintura para medir a atividade física e o sedentarismo.
- ❖ **Confirmação de aceite:** Como o senhor autorizou a participação do seu filho nesta 2ª etapa, estamos ligando para marcar o dia do exame de sangue (caso o pai/mãe diga que não autorizou, deve-se verificar quem autorizou o adolescente e entrar em contato com esta pessoa).
- ❖ **Explicação do procedimento:** O procedimento de coleta de sangue será feito na própria escola que o seu filho (a) estuda, por uma enfermeira experiente (não são estagiárias de nenhum curso da Ufpb) e a coleta de sangue por um sistema à vácuo (o mesmo material utilizado em laboratórios de análises). O material utilizado será descartável e toda equipe de coleta é treinada. Após o exame será oferecido um lanche (1 suco, 1 sanduiche e uma fruta). Os resultados serão entregues ao senhor dentro de um mês, no máximo.
- ❖ **Agendamento:** o exame será no dia (data) de (mês), que será uma (dia da semana), às h e minutos. Será preciso que o seu filho permaneça de jejum por 12 horas antes do exame. Então, se o exame do seu filho é àsh e minutos, ele deve parar de comer e beber água àsh e minutos (os alunos que estudam à tarde precisam vir pela manhã por causa do jejum).
- ❖ **Reforço da chegada:** Cada pessoa terá um horário específico de atendimento, portanto peço que o senhor não chegue antes ou depois do horário combinado, pois isso pode interferir no tempo de jejum do seu filho e na organização dos outros adolescentes.
- ❖ **Reforço do horário e jejum:** Sr (a), o exame do seu filho está agendado para o dia (data) de (mês), na escola (nome da escola), àsh:.....min. Não esqueça do jejum, que é necessário para que o exame do seu filho seja válido. Ele não poderá comer e nem beber nada, inclusive água, até a hora do exame.
- ❖ **Despedida:** O Sr (a) tem alguma dúvida? Caso tenha, o Sr (a) poderá ligar para o nosso número que retornaremos. Muito obrigado (a) pela sua atenção! Tenha um bom dia e até(dia da semana), dia(data). Bom dia/tarde!!!

Anexo E – Anamnese para coleta de sangue



Nº do protocolo geral	
Nº do acelerômetro	

ANAMNESE PARA COLETA DE SANGUE

Data: ____ / ____ / ____

Nº da escola:

Turma:

Nome:

Sexo: () feminino () masculino

Telefone:

Data de nasc.: ____ / ____ / ____

Tem alguma alergia?

() sim () não

Qual: _____

Tem alguma doença (doença celíaca, lúpus, etc)?

() sim () não

Especifique: _____

Tomou algum medicamento nas últimas 72 horas? Se sim, qual (is)?

() sim () não

Medicamento: _____

Praticou atividades físicas vigorosas nas últimas 72 horas?

() sim () não

Ingeriu alguma bebida alcoólica nas últimas 72 horas?

() sim () não

Houve ingestão de água outro líquido (suco, chá) após iniciar o jejum? Se sim, qual (is)?

() sim () não

De que horas foi a última refeição?

_____:____

Obs.: _____

Anexo F – Diário de uso do acelerômetro






Diário de uso do acelerômetro – Estudo LONCAAFS

Nome do Adolescente: _____ Nº de Protocolo: _____ Nº do acelerômetro: _____

Telefones: _____ Escola: _____ Turma: _____

ATENÇÃO! Anote o horário que você colocou e retirou o acelerômetro da sua cintura, em cada dia da semana. Lembre-se de escrever o que você estava fazendo quando retirou o acelerômetro. Na primeira coluna tem um exemplo de como você deve preencher o quadro abaixo.

Observação: Você só deve retirar o acelerômetro da cintura quando for dormir, tomar banho, nadar ou tomar banho de piscina, rio, lago ou praia, e em atividades de lutas como, por exemplo, judô, karatê, capoeira, etc

Comece anotar →		Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado		Domingo	
Situação	Horário	Situação	Horário	Situação	Horário	Situação	Horário	Situação	Horário	Situação	Horário	Situação	Horário	Situação	Horário
Colocou:	7:30h														
Retirou:	12h														
Motivo da retirada:	No Banho														
Colocou:	12:30h														
Retirou:	15h														
Motivo da retirada:	Na Natação														
Colocou:	16h														
Retirou:	19h														
Motivo da retirada:	No Judô														
Colocou:	20h														
Retirou:	22h														
Motivo da retirada:	No Banho														
Colocou:	22:20h														
Retirou:	23:30h														
Motivo da retirada:	Dormir														

Caso você tenha alguma dúvida ligue para: 8750-7723 (OI) / (83) 9635-4022 (Tim) / 9119-7481 (Claro)

Anexo G – Folheto de orientações para uso do acelerômetro



Orientações sobre como utilizar o Acelerômetro



Durante esta semana você estará participando de atividades relacionadas ao estudo LONCAAFS – Estudo Longitudinal sobre Comportamentos Sedentários, Atividade Física, Alimentação e Saúde dos Adolescentes, realizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia da Atividade Física – GEPEAF da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Você foi selecionado para usar o acelerômetro durante 7 dias. Nesse período, vamos enviar SMS e ligar para você pra te ajudar a lembrar de usar o aparelho.



O acelerômetro é um aparelho sensível aos movimentos do corpo, medindo desde os movimentos mais lentos, como mexer no computador até, os movimentos mais rápidos, como praticar atividades físicas.



O acelerômetro é um aparelho utilizado apenas para fins de pesquisas científicas e não tem nenhum valor comercial.





Sua participação é muito importante para este estudo!

Para que o aparelho não seja danificado ou utilizado de forma incorreta, por favor, siga as recomendações de uso que serão apresentadas abaixo.



Como utilizar o acelerômetro?



- A colocação do aparelho deve ser feita na cintura, como se fosse um cinto, conforme na figura.
- O acelerômetro deve ficar posicionado sempre do lado direito e com o botão preto voltado para cima.
- Coloque o acelerômetro assim que acordar e se vestir.
- Antes de dormir, retire o acelerômetro e deixe em um local seguro.



Atenção!



- Use o acelerômetro durante sete dias.
- Durante o final de semana, o aparelho deve ser usado normalmente nas atividades que você participar.

Cuidado!

- Retire o aparelho quando for tomar banho ou realizar qualquer tipo de atividade aquática (entrar na água: tomar banho de piscina, praia, rio, outros).
- Recoloque o aparelho assim que terminar o banho ou a atividade aquática.



Dúvidas?

Contatos:
 (83) 9635-4022 (Tim)
 (83) 9119-7481 (Claro)
 (83) 8750-7723 (Oi)
 E-mail: gepeaf.br@gmail.com
 Prof. Dr. José Cazuza de Farias Júnior
 Coordenador da pesquisa

Anexo H – Script de ligações telefônicas para orientações de uso e esclarecimento de dúvidas sobre o acelerômetro



Script de ligações de controle Acelerômetro LONCAAFS

Essa ligação com Script só poderá ser feita com a Planilha de Controle Geral do LONCAAFS aberta.

Obs.: Serão feitas pelo menos três ligações: no 1º dia válido, no 4º dia e no 7º dia (agendar a entrega)

- 1) **Identificação do membro LONCAAFS** – Alô, BOM DIA/TARDE/NOITE (ATÉ ÀS 19H) meu nome é >>>>, sou membro do Estudo LONCAAFS da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, aquele que o seu filho está participando na escola.
- 2) **Identificação do pai/mãe/responsável/adolescentes** – Falo com o Srº ou a Srª >>>> (deve dizer o nome do pai/mãe que está na planilha), pai ou mãe do adolescente >>>>; TUDO BEM COMO O SENHOR OU SENHORA?;
- 3) **Objetivo da ligação** – Estou ligando para saber se o adolescente >>>> está usando o acelerômetro (aquele aparelho/relógio vermelho que colocamos na cintura do >>>>)? Sim ou Não? Se Não esta usando, perguntar o por que e registrar na planilha o motivo e tentar fazer com que o adolescente use (resolver a situação caso seja reversível);
- 4) **Anotações de retirada** – O adolescente está anotando todas as retiradas do aparelho? Sim ou Não? Se Não, porque não anotou? Colocar informações na planilha de anotações. Reforçar a importância de anotar e também diminuir dúvidas sobre como e quando anotar - Reforçar que só deve tirar em atividades aquáticas e quando for dormir e é imprescindível recolocar o aparelho logo após sair da atividade ou quando acordar. Nos casos extremos (ah, ele não quer usar por que são muitos dias e ele/a disse que não queria usar) informar que se ele utilizar ao menos dois dias da semana e um do final de semana já será útil.
- 5) **Dúvidas** – Deve-se perguntar: O Sr ou Sra tem alguma dúvida ou quer falar alguma coisa?
- 6) **Próximo telefonema** – sempre informar que vai ligar outra vez tal dia (olhar na planilha o dia da próxima ligação). Se for a 2ª ligação, avisar que na próxima irá ligar para agendar a entrega do aparelho.
- 7) **Muito obrigado pela sua ajuda.** Ela está sendo fundamental para o bom andamento da pesquisa...
- 8) **Bom dia / Boa tarde / Boa noite!**