



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

EVELYN CAROLINE DE ARAUJO E SILVA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O PADRÃO DO COMPORTAMENTO  
SEDENTÁRIO E INDICADORES DE PRESSÃO ARTERIAL E  
DE OBESIDADE EM ADOLESCENTES**

---

Londrina  
2016

EVELYN CAROLINE DE ARAUJO E SILVA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O PADRÃO DO COMPORTAMENTO  
SEDENTÁRIO E INDICADORES DE PRESSÃO ARTERIAL E  
DE OBESIDADE EM ADOLESCENTES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Romanzini.

Londrina  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Araujo e Silva, Evelyn Caroline de.

Associação entre o padrão do comportamento sedentário e indicadores de pressão arterial e de obesidade em adolescentes / Evelyn Caroline de Araujo e Silva. - Londrina, 2016.  
65 f.

Orientador: Marcelo Romanzini.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esportes, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Jovens - Tese. 2. Sedentarismo - Tese. 3. Excesso de peso - Tese. I. Romanzini, Marcelo . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

EVELYN CAROLINE DE ARAUJO E SILVA

**ASSOCIAÇÃO ENTRE O PADRÃO DO COMPORTAMENTO  
SEDENTÁRIO E INDICADORES DE PRESSÃO ARTERIAL E DE  
OBESIDADE EM ADOLESCENTES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Física.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Romanzini.  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque.  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Membro externo: Prof. Dr. Rômulo Araújo  
Fernandes.  
Universidade Estadual Paulista – UNESP

Londrina, 02 de dezembro de 2016

*Dedico este trabalho ao meu pai,  
que infelizmente não está presente,  
mas que com certeza de onde  
estiver está muito feliz por mim.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois sem a vontade Dele nada se realizaria, agradeço a Ele por ter me concedido força, saúde física e principalmente saúde mental para enfrentar todas às adversidades do caminho. Agradeço à minha mãe, Nely, por ter me educado, me ensinado o gosto pela leitura e pelo estudo, e que independentemente de qualquer problema sempre esteve ao meu lado mesmo que em oração. À minha irmã, Renata, essa eu posso contar, independente de absolutamente qualquer coisa, essa guerreira, que mesmo fisicamente longe me dá o apoio e o colo sempre, sem ela talvez eu jamais tivesse sequer iniciado a graduação, obrigada por acreditar em mim. Ao meu marido, Glauber, principalmente pela paciência, por entender minhas ausências e me dar o apoio necessário no dia a dia, o ombro amigo, e as ajudas nas tarefas diárias.

Agradeço aos meus professores, todos eles, cada um deles têm parte importante na minha formação, são exemplos que construíram a profissional que sou hoje. Dentre esses professores quero agradecer em especial ao professor Marcelo Romanzini, que esteve ao meu lado durante essa caminhada, que mesmo tendo que fazer o papel de orientador, teve sempre um grande coração e compreendeu tantas dificuldades que a vida pessoal me fez e ainda faz passar, escutou meu choro e até mesmo momentos de desespero, sem ter a mínima obrigação. Me deu os mais diversos conselhos tanto para vida profissional quanto pessoal, entendeu a minha necessidade de trabalhar ao longo do processo, enfim, foi humano e generoso, a isso serei eternamente grata. Agradeço aos membros da banca, professores Enio e Romulo, que gentilmente aceitaram o convite e desde o projeto de qualificação vêm contribuindo de maneira expressiva para execução da pesquisa, e para que ela se concluísse da melhor maneira.

Agradeço à equipe de amigos que o mestrado me deu e que encabeçou essa empreitada, Maria Raquel, Luiz e Lidiane meus sinceros agradecimentos, sem vocês nada disso seria possível. Como me ensinaram, aprendi tanto sobre tudo, cada coleta, reunião, carona, e até mesmo as discussões mais acaloradas me trouxeram tanto aprendizado, obrigada por tantos momentos de apoio, paciência e compreensão. Gratidão também aos colegas dos grupos GEEAFISCS e GEPAFE que dispuseram de grande parte do tempo para nos auxiliar nas coletas.

Meu muito obrigada, ao núcleo regional de educação que autorizou a execução deste trabalho, aos diretores e professores que concederam suas aulas e o espaço para realização das coletas, assim como os alunos e seus responsáveis que prontamente participaram da pesquisa, gratidão.

E por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer aos meus amigos, que cada um de sua forma contribuiu no dia a dia dessa empreitada, com ações e palavras que me motivaram a não desistir. Aos meus amigos de graduação e de vida que acompanharam como puderam e entenderam a minha falta de tempo e até mesmo de paciência. Gostaria de agradecer aos meus colegas de trabalho que por tantas vezes gastaram seu tempo ouvindo minhas histórias a respeito da pesquisa e em especial ao Gabriel e ao Luís que contribuíram inclusive com caronas corridas entre as coletas e a jornada de trabalho, sem eles não teria sido possível fazer as duas coisas. Aos amigos que o trabalho me deu e que me apoiaram tanto, ao José que acompanhou muito de tudo, me ouviu com uma atenção inacreditável, e me disse palavras de carinho que me deram forças para continuar, me viu tantas vezes muito melhor do que sou e acreditou em mim muito mais que eu mesma. E também ao meu amigo Ladislau Tavares, que também cursando mestrado em sua área, sente na pele as minhas “dores” e durante os treinos fazia questão de saber como estava o andamento do meu mestrado enquanto também faz seus desabafos, além disso, se dispôs a me ensinar como aplicar fórmulas da minha análise estatística e esteve sempre disponível para tirar minhas dúvidas quando precisei, muito obrigada.

*“Leve na sua memória, para o resto de sua vida, as coisas boas que surgiram no meio das dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade em vencer as provas e lhe darão confiança na presença divina, que nos auxilia em qualquer situação, em qualquer tempo, diante de qualquer obstáculo”.*

- Chico Xavier

ARAUJO E SILVA, Evelyn Caroline de. **Associação entre o padrão do comportamento sedentário e indicadores de pressão arterial e de obesidade em adolescentes.** 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar as associações entre padrão de comportamento sedentário (CS) com indicadores de obesidade e de pressão arterial em adolescentes. O estudo foi de base escolar e corte transversal com estudantes matriculados nos sextos anos do ensino fundamental II das escolas públicas do município de Londrina-PR. A amostra ( $n = 583$ ) foi aleatoriamente selecionada considerando as cinco regiões geográficas (norte, sul, leste, oeste e centro). Medidas antropométricas de massa corporal, estatura e circunferência da cintura foram realizadas para a definição dos indicadores de obesidade geral (IMC) e abdominal (circunferência de cintura) e os indicadores de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram obtidos por meio de dispositivos oscilométricos. Para fins de análise os valores de IMC, circunferência de cintura, PAS e PAD foram convertidos em unidades de escore  $z$ . Adolescentes foram monitorados por acelerometria (*ActiGraph GT3X e GT3X-Plus, Pensacola, FL, USA*) durante sete dias consecutivos. Pontos de corte desenvolvidos para adolescentes brasileiros foram utilizados para a conversão dos valores de *counts* registrados pelos acelerômetros em tempo gasto em atividades sedentárias e de intensidade moderada a vigorosa (AFMV). O padrão do comportamento sedentário envolveu informações relacionadas ao tempo diário total gasto em atividades sedentárias, tempo diário acumulado em atividades sedentárias a partir de séries (*bouts*) de 5, 10, 20 e 30 minutos, bem como pelo número diário de interrupções (*breaks*) das séries em comportamento sedentário. Todas as análises foram conduzidas no pacote estatístico SPSS, versão 20.0, com o nível de significância fixado em 5%. Com exceção da PAD, não foram estabelecidas diferenças estatisticamente significantes entre os sexos para as variáveis dependentes (IMC, PAS e PAD) e independentes (tempo sedentário total, *bouts* e *breaks*). Em média, constatou-se que os adolescentes gastam mais do que 10 horas diárias em comportamento sedentário (rapazes = 617,6 min; moças 607,4 min;  $P = 0,664$ ). Análises de regressão linear múltipla revelaram que o IMC foi positiva e independentemente associado ao tempo total em comportamento sedentário ( $P = 0,022$ ), bem como ao tempo sedentário acumulado a partir de *bouts* de 5 ( $P = 0,013$ ), 10 ( $P = 0,018$ ), 20 ( $P = 0,021$ ) e 30 minutos ( $P = 0,027$ ). A circunferência da cintura foi positiva e independentemente associada ao tempo sedentário acumulado em *bouts* de 5 ( $P = 0,031$ ) e 10 minutos ( $P = 0,048$ ), além de marginalmente associada aos *bouts* de 20 e 30 minutos ( $P = 0,057$  e  $0,064$ , respectivamente). Indicadores de PAS e PAD não foram associados a nenhuma das variáveis vinculadas ao comportamento sedentário. Em conclusão, os resultados do presente estudo indicam que o tempo diário dispendido em comportamento sedentário, bem como a forma como este tempo é acumulado (*bouts*) são independentemente associados a indicadores de obesidade, enquanto o mesmo não pode se confirmar para indicadores de PAS e PAD. Estudos prospectivos são necessários para elucidar se o padrão do

comportamento sedentário pode ser considerado um fator causal da obesidade em adolescentes.

**Palavras-chave:** Jovens. Atividade física. Estilo de vida sedentário. Hipertensão. Sobrepeso.

ARAUJO E SILVA, Evelyn Caroline de. **Association between the pattern of sedentary behavior and blood pressure and obesity indicators in adolescents.** 2016. 65 p. Dissertation (Master's degree in Physical Education) – State University of Londrina, Londrina, 2016.

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the associations between the pattern of sedentary behavior (SB) with indicators of obesity and high blood pressures in adolescents. The study was school-based and cross-sectional with students of the sixth year of the public schools of Londrina-PR. The sample (n = 583) was randomly selected considering the five geographic regions (north, south, east, west and center). Anthropometric measurements of body mass, height and waist circumference were performed for the definition of indicators of general obesity (BMI) and abdominal (waist circumference). Indicators of systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were obtained by oscillometric devices. Values of BMI, waist circumference, SBP and DBP were converted into z score units based on internationally proposed normative values for children and adolescents. The adolescents were monitored by accelerometry (ActiGraph GT3X and GT3X-Plus, Pensacola, FL, USA) for seven consecutive days. Cut-off points developed for Brazilian adolescents were used to convert counts values recorded by accelerometers in time spent in sedentary activities and moderate to vigorous intensity (MVAP). The pattern of sedentary behavior involved information related to the total daily time spent in sedentary activities, daily time accumulated in sedentary activities from bouts of 5, 10, 20 and 30 minutes, as well as the daily number of breaks in sedentary behavior. All analyzes were conducted in the statistical package SPSS, version 20.0, with a significance level of 5%. With the exception of DBP, no statistically significant differences were found between the sexes for the dependent variables (BMI, SBP and DBP) and independent variables (total sedentary time, bouts and breaks). On average, adolescents spend more than 10 hours per day on sedentary behavior (boys = 617.6 min; girls 607.4 min; P = 0.664). Multiple linear regression analysis revealed that BMI was positively and independently associated with total sedentary time (P = 0.022), as well as sedentary time accumulated from bouts of 5 (P = 0.013), 10 (P = 0.018), 20 (P = 0.021) and 30 minutes (P = 0.027). Waist circumference was positively and independently associated with sedentary time accumulated in bouts of 5 (P = 0.031) and 10 minutes (P = 0.048), and marginally associated with bouts of 20 and 30 minutes (P = 0.057 and 0.064, respectively). Indicators of SBP and DBP were not associated to any of the variables linked to sedentary behavior. In conclusion, the results of the present study indicate that the daily time spent in sedentary behavior as well as the way this time is accumulated (bouts) are independently associated with obesity indicators, while the same can't be confirmed for indicators of SBP and DBP. Prospective studies are needed to elucidate whether the pattern of sedentary behavior can be considered a causal factor of obesity in adolescents.

**Keywords:** Youth. Physical activity. Sedentary lifestyle. Hypertension. Overweight.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Distribuição de escolares do 6º ano do Ensino Fundamental de acordo com a região geográfica .....	19
<b>Tabela 2</b> - Unidade amostral e procedimento de seleção da amostra por estágio .....	19
<b>Tabela 3</b> - Distribuição de escolares do 6º ano do Ensino Fundamental avaliados de acordo com a região geográfica .....	20
<b>Tabela 1</b> - Características dos participantes do estudo .....	38
<b>Tabela 2</b> - Regressão linear (coeficientes de regressão padronizados e não-padronizados) para associação entre o padrão do comportamento sedentário (tempo total, <i>breaks</i> e <i>bouts</i> ) e indicadores de obesidade e de pressão arterial em escolares de Londrina (PR), 2016 .....	39

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
1.1	Formulação da situação-problema .....	15
1.2	Objetivos e Estrutura do Projeto .....	17
<b>2</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	19
2.1	Caracterização do Estudo .....	19
2.2	Estudo Longitudinal .....	19
2.3	População e Amostra .....	19
2.4	Implementação do Estudo .....	22
2.5	Coleta de Dados .....	24
2.6	Instrumentos e Variáveis do Estudo .....	24
2.7	Análise de Dados .....	29
<b>3</b>	<b>RESULTADOS - ARTIGO: ASSOCIAÇÕES ENTRE TEMPO TOTAL, <i>BREAKS</i> E <i>BOUTS</i> DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM INDICADORES DE OBESIDADE E PRESSÃO ARTERIAL EM ADOLESCENTES.</b> .....	30
	INTRODUÇÃO .....	32
	MÉTODOS .....	33
	RESULTADOS .....	38
	DISCUSSÃO .....	41
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
	<b>APÊNDICE</b> .....	50
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	51
	APÊNDICE B .....	54
	<b>ANEXO</b> .....	57
	ANEXO A .....	58

ANEXO B .....	62
ANEXO C .....	67

## 1 INTRODUÇÃO

A pressão arterial elevada e o excesso de peso/obesidade têm se constituído como dois entre os cinco principais fatores de risco para mortalidade em todo o mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010), sendo altamente prevalentes em adultos (NG et al., 2014; PEREIRA et al., 2009). Na população pediátrica estes fatores de risco também têm prevalências consideráveis. Estimativas mundiais apontam que cerca de 11% dos adolescentes são hipertensos (MORAES et al., 2014), enquanto a prevalência de adolescentes obesos aumentou em 47% nas últimas três décadas, sendo atualmente em cerca de 23 e 13% em países desenvolvidos e em desenvolvimento, respectivamente (NG et al., 2014). Em termos nacionais, a prevalência de hipertensão e de obesidade nos adolescentes é de aproximadamente 10% (BLOCH et al., 2016; MAGLIANO et al., 2013).

Em suma, estes indicadores são preocupantes, visto que ambos os fatores de risco adquiridos na infância tendem a persistir até a vida adulta (BAO et al., 1995; SINGH et al., 2008). Além disso, o desencadeamento de fatores de risco de origem biológica - tais como a hipertensão e a obesidade - nas idades mais precoces podem estar atrelados, entre outros fatores, a um estilo de vida pouco ativo. De fato, investigações têm procurado estabelecer a verdadeira relação entre a prática insuficiente de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa e indicadores de obesidade e/ou níveis pressóricos elevados em crianças e adolescentes (HESHMAT et al., 2016; HAY et al., 2012), bem como o impacto de intervenções baseadas na prática de atividades físicas nestes desfechos em saúde (CESA et al., 2014).

Todavia, mais recentemente, um novo paradigma tem sido observado na área de investigação da atividade física e saúde (KATZMARZYK, 2010), onde um crescente número de pesquisas tem buscado verificar o impacto do tempo dispendido em comportamento sedentário e diferentes desfechos em saúde tanto na população adulta (BAKRANIA et al., 2016; CHASTIN et al., 2015; JÚDICE et al., 2015), quanto na população pediátrica (CARSON; STONE; FAUKNER, 2014; FRÖBERG; RAUSTORP, 2014). Conceitualmente, o comportamento sedentário é entendido como o envolvimento em atividades que não aumentam substancialmente o gasto energético acima dos níveis de repouso (1,0 a 1,5 METs), realizadas em

posição reclinada ou sentada (SEDENTARY BEHAVIOUR RESEARCH NETWORK, 2012).

Baseando-se nesta definição, informações autorrelatadas do tempo sentado em frente à televisão e/ou outras formas de entretenimento que envolve telas (computadores, tablets, videogames) têm sido utilizadas como indicadores do comportamento sedentário e revelam que a prevalência de jovens que se envolvem em  $\geq 3$  horas por dia neste comportamento é elevada no Brasil (64,9%) (CAMELO et al., 2012) e em todo o mundo (GUTHOLD et al., 2010). Ressalta-se, entretanto, que tais informações não necessariamente refletem o tempo diário total em comportamento sedentário, visto que este comportamento pode ocorrer em contextos diferentes, como durante atividades intelectuais (estudo) e/ou transporte motorizado (CARSON et al., 2016). Assim, quando medido objetivamente por meio da acelerometria, o comportamento sedentário é presente em grande parte do dia (cerca de sete a dez horas por dia) de crianças e adolescentes de diferentes países do mundo (LEBLANC et al., 2015; CARSON; STONE; FAUKNER, 2014; COLLEY et al., 2013; KWON et al. 2013; VERLOIGNE et al., 2012; BOURDEAUDHUIJ, et al., 2012; CHINAPAW et al., 2012; CARSON; JANSSEN, 2011; MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2010).

Nessa linha de raciocínio, longos períodos de tempo sentado podem inibir a ativação da lipoproteína lipase, reduzindo a atuação da mesma sobre o endotélio vascular, o que prejudica a captação ideal de ácidos graxos derivados das lipoproteínas (HAMILTON et al., 2004; BEY; HAMILTON, 2003). Esse mecanismo pode explicar a relação entre o comportamento sedentário e fatores de risco para doenças cardiometabólicas. Além disso, o comportamento sedentário tende a se associar com outros comportamentos negativos à saúde (prática insuficiente de atividade física, maus hábitos alimentares, reduzido tempo de sono), o que pode impactar para o desenvolvimento do excesso de peso e/ou obesidade (CHAPUT et al., 2015; LEBLANC et al., 2015; SIGMAN, 2012).

De fato, a literatura tem apontado para a existência de uma forte evidência da relação entre o comportamento sedentário e obesidade, além de uma moderada evidência para a relação entre este comportamento e a pressão arterial (REZENDE et al., 2014; MORAES et al., 2015; TREMBLAY et al., 2011). Ressalta-se, entretanto, que estas evidências foram construídas a partir do uso de medidas subjetivas do

tempo sedentário, ou seja, tempo sentado à frente da tela. Sendo assim, atualmente a acelerometria tem sido cada vez mais utilizada como medida objetiva do comportamento sedentário. O acelerômetro permite que a avaliação tanto da atividade física quanto do comportamento sedentário seja realizada com maior fidedignidade, pois faz a medida no momento em que o comportamento está acontecendo. Além disso, por meio deste dispositivo não é possível avaliar somente o volume total do comportamento sedentário, mas também os seus padrões, ou seja, a maneira como ele se acumula ao longo do tempo em “séries” (*bouts*) e “quebras” (*breaks*).

Desse modo, as pesquisas recentes, por meio do acelerômetro têm a possibilidade de realizar investigações em que os resultados a respeito deste complexo comportamento se tornam ainda mais confiáveis. Investigações realizadas recentemente com este método têm avaliado as possíveis associações entre o padrão de comportamento sedentário com fatores de risco cardiometabólico, tais como indicadores de obesidade e pressão arterial (SAUNDERS et al., 2014). Destaca-se, entretanto, que estas associações têm sido encontradas com maior consistência na população adulta (CHASTIN et al. 2015).

Quando se trata da população pediátrica, estas associações não têm se confirmado com a mesma intensidade (SAUNDERS et al., 2013; CARSON; STONE; FAUKNER, 2014; CARSON; JANSEN, 2011). Embora alguns estudos tenham identificado associação entre volume e/ou padrão de comportamento sedentário (*breaks e bouts*) com indicadores de obesidade e pressão arterial (COLLEY et al., 2013; MITCHELL et al., 2013; SAUNDERS et al., 2013; MACHADO-RODRIGUES et al., 2012; CHINAPAW et al., 2012; MARTINEZ-GOMEZ et al., 2010; AIRES et al. 2010), revisões recentes identificaram que a maioria dos estudos não estabeleceram estas associações (CLIFF et al., 2016; FRÖBERG; RAUSTORP, 2014).

Nesse sentido, ao revisar sistematicamente a literatura e meta-analisar os dados, Cliff et al. (2016) identificaram que o tempo total em comportamento sedentário não foi associado à adiposidade e aos indicadores de pressão arterial. Quando o padrão deste comportamento foi analisado, associações significantes entre *breaks* e adiposidade não foram observadas na maioria dos estudos (5/6 estudos), enquanto que três entre quatro estudos estabeleceram alguma associação significativa entre *bouts* e adiposidade. Além disso, constatou-se que nenhum estudo

analisou a relação entre o padrão de comportamento sedentário (*breaks* e *bouts*) com indicadores da pressão arterial.

Destaca-se que dentre os estudos que compuseram a revisão supracitada, menos da metade dos que analisaram o tempo sedentário total e cerca de 2/3 dos estudos que analisarem *bouts* e/ou *breaks* apresentaram alta qualidade metodológica, ou seja, envolveram amostragem representativa, percentagem adequada de dados válidos de acelerômetro (>70%), critérios válidos para determinar o comportamento sedentário e análises controladas pela atividade física de intensidade moderada à vigorosa.

Ainda nesta linha de raciocínio, é importante destacar que a duração e as diferentes definições para os *bouts* em comportamento sedentário podem impactar as associações deste indicador com diferentes desfechos em saúde. Altenburg et al. (2015), por exemplo, verificou que as associações entre *bouts* e indicadores de risco cardiometabólico foram significativos quando as séries de comportamento sedentário não tiveram qualquer tolerância de atividade física comparado a *bouts* com tolerância de 30 e 60 segundos. Este mesmo estudo identificou fracas associações entre *bouts* de diferentes comprimentos e indicadores cardiometabólicos. Observando especificamente os estudos que avaliaram os *breaks* no comportamento sedentário, em uma revisão recente (FRÖBERG; RAUSTORP, 2014), é possível verificar que dentre os poucos estudos que ajustaram os dados pela atividade física moderada a vigorosa, apenas dois conseguiram encontrar associação do número de *breaks* com indicadores de obesidade, e nenhum encontrou relação com pressão arterial em adolescentes. Atrelado a estes fatores, ainda é incipiente o número de estudos que têm investigado a relação entre *breaks* e *bouts* sedentários com indicadores de obesidade e pressão arterial.

### **1.1 Formulação da situação-problema**

Com base nas informações apresentadas, este estudo buscará responder a seguinte questão: o padrão do comportamento sedentário (tempo total, *bouts* e

*breaks*) é associado aos indicadores de obesidade e de pressão arterial de adolescentes?

## 1.2 Objetivos e Estrutura do Projeto

Optou-se por redigir a presente dissertação dentro de um modelo alternativo (escandinavo). Sendo assim, esta versão final da dissertação é composta por quatro capítulos. O primeiro é constituído por uma introdução expandida contendo justificativa e formulação da situação problema. O segundo capítulo é composto pelos métodos descritos de forma detalhada. O terceiro capítulo é constituído por um artigo científico completo. E por fim, o quarto capítulo traz as considerações finais do trabalho de um modo geral. O artigo científico versou sobre o tema central do presente estudo e será encaminhado, num primeiro momento, a algum periódico internacional classificado no estrato A (A1 ou A2) do Qualis Capes.

**Artigo original:** Associações entre tempo total, *breaks* e *bouts* do comportamento sedentário com indicadores de obesidade e pressão arterial em adolescentes.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Testar as possíveis associações entre o padrão do comportamento sedentário (tempo total, *breaks* e *bouts*) e indicadores de obesidade (geral e abdominal) e de pressão arterial em adolescentes.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

I) Descrever o padrão do comportamento sedentário de escolares do ensino fundamental da cidade de Londrina/PR;

II) Analisar, mediante modelos de regressão múltipla, se as séries em comportamento sedentário são independentemente associados com indicadores de obesidade e de pressão arterial;

III) Analisar se as associações se alteram entre os diferentes comprimentos de séries;

IV) Analisar se o número de pausas é independentemente associado com indicadores de obesidade e de pressão arterial.

## **2 MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização do Estudo**

Trata-se de um estudo epidemiológico de corte transversal (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012) e de base escolar, o qual teve como objetivo central analisar as possíveis associações entre o padrão do comportamento sedentário e indicadores de pressão arterial e obesidade em uma amostra representativa de escolares do 6º ano do Ensino Fundamental II na cidade de Londrina-PR.

### **2.2 Estudo Longitudinal**

O presente estudo está aninhado em um projeto mais amplo intitulado “Relação da atividade física e comportamento sedentário com o desempenho acadêmico e fatores de risco à saúde em adolescentes: um estudo longitudinal”. Trata-se de um estudo prospectivo (quatro anos de duração), de base escolar, o qual está sendo realizado com uma amostra representativa de escolares do 6º ano da rede pública de ensino da cidade de Londrina/PR e que tem como objetivos descrever e acompanhar as mudanças no padrão do comportamento sedentário de adolescentes, bem como investigar uma possível relação de causalidade entre o padrão do comportamento sedentário com fatores de risco (obesidade e pressão arterial elevada) e desempenho acadêmico deste grupo populacional. Este projeto foi idealizado e vem sendo conduzido por integrantes do Grupo de Estudos em Epidemiologia da Atividade Física e do Comportamento Sedentário (GEEAFISCS) e do Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Exercício (GEPAFE), ambos pertencentes à Universidade Estadual de Londrina.

### **2.3 População e Amostra**

A população alvo do estudo foi estimada em 6280 sujeitos (Núcleo Regional de Educação de Londrina, 2015 – ANEXO A), sendo constituída por escolares de ambos os sexos regularmente matriculados nos sextos anos do Ensino Fundamental

II da rede pública de ensino, zona urbana, do município de Londrina-PR. De acordo com os dados fornecidos pelo Núcleo Regional de Educação de Londrina (Anexos A), constatou-se uma desproporcionalidade do número de alunos no 6º ano distribuídos entre as cinco regiões geográficas do município (Tabela 1).

**Tabela 1** – Distribuição de escolares do 6º ano do Ensino Fundamental de acordo com a região geográfica.

<b>Região</b>	<b>nº de escolas</b>	<b>nº de turmas</b>	<b>nº de alunos</b>	<b>% de alunos</b>
Norte	11	68	1842	29,3
Sul	9	40	1047	16,6
Leste	11	38	994	15,8
Oeste	10	37	988	15,7
Centro	13	46	1409	22,4

**Fonte:** o próprio autor.

Portanto, buscando assegurar maior representatividade amostral em relação à população alvo, o município foi limitado às mesmas cinco regiões (norte, sul, leste oeste e centro/anel periférico), para se proceder um processo de seleção amostral aleatória por conglomerados em dois estágios, conforme Tabela 2.

**Tabela 2** – Unidade amostral e procedimento de seleção da amostra por estágio.

<b>Estágio</b>	<b>Unidade Amostral</b>	<b>Procedimento de Seleção</b>
I	Escolas por região geográfica	Estratificada proporcional, considerando a representatividade da escola em relação à região geográfica.
II	Turmas das escolas selecionadas	Aleatória simples, considerando a representatividade da região geográfica em relação à população alvo.

**Fonte:** o próprio autor.

Dentre as 65 escolas estaduais existentes no município de Londrina, onze não entraram no processo de seleção amostral, a saber: a) sete escolas pertencentes à região rural da cidade; b) uma escola que não possui registros no Núcleo Regional de Educação de Londrina sobre as séries de ensino, número de alunos e turmas; c) uma escola que possui apenas o Ensino Médio; d) uma escola que possui apenas

turmas do 7º ao 9º ano, e; e) uma escola exclusiva para portadores de deficiência auditiva. Optou-se então sortear duas escolas por região geográfica, totalizando 10 entre as 54 escolas elegíveis (aproximadamente 20%), sendo que para análise final do presente estudo foram utilizadas 7 escolas, duas primeiras (centro e sul) para o estudo piloto e uma de cada região para amostra final. A proporcionalidade dos participantes na amostra final está expressa na Tabela 3.

**Tabela 3** – Distribuição de escolares do 6º ano do Ensino Fundamental avaliados de acordo com a região geográfica.

Região	nº de escolas	nº de turmas	nº de alunos	% de alunos
Norte	1	5	83	18,4
Sul	1	5	72	15,9
Leste	1	4	82	18,1
Oeste	1	4	97	21,5
Centro	1	5	118	26,1

**Fonte:** o próprio autor.

As escolas foram separadas por região geográfica, levando em consideração sua representatividade na região pelo número de turmas existentes em cada estabelecimento escolar. Após isso, no primeiro estágio foram sorteadas duas escolas por região geográfica. Tendo em vista dificuldade de seleção da unidade amostral (o estudante), no segundo estágio optou-se por utilizar a amostragem por conglomerados por meio de sorteio aleatório simples, sendo sorteadas turmas inteiras até se alcançar a representatividade percentual daquela escola em relação à região geográfica, quando o número de alunos que aceitaram participar do projeto era menor que o previsto, foi sorteada mais uma turma até atingir o número esperado.

### 2.3.1 Determinação do Tamanho da Amostra

O cálculo do tamanho da amostra considerou os parâmetros necessários para a análise de associações por meio da análise de regressão linear múltipla. Para tanto, considerou-se uma proporção de pelo menos oito sujeitos por cada beta a ser

utilizado nos modelos de regressão acrescido mais 50 sujeitos (GREEN, 1991). Assim, considerando as variáveis de exposição e de controle do estudo e, suas respectivas naturezas (contínuas ou categóricas), cada modelo poderia atingir até oito betas, totalizando um tamanho amostral mínimo de 204 indivíduos. Adicionalmente, adotou-se um acréscimo de 40% em relação ao tamanho amostral mínimo para considerar possíveis perdas relacionadas ao tempo de não uso dos acelerômetros, totalizando um tamanho amostral de pelo menos 285 indivíduos.

### **2.3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão**

Todos os alunos devidamente matriculados nos sextos anos das turmas sorteadas foram convidados, e todos os que trouxeram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – APÊNDICE A) assinado pelo responsável foram inclusos na pesquisa. Para o presente estudo foram adotados os seguintes critérios de exclusão: 1) período inferior a quatro dias de dados válidos do acelerômetro; 2) alunos em processo de transferência no período das coletas; 3) desistência declarada pelo aluno antes, durante ou após o período de coleta de dados.

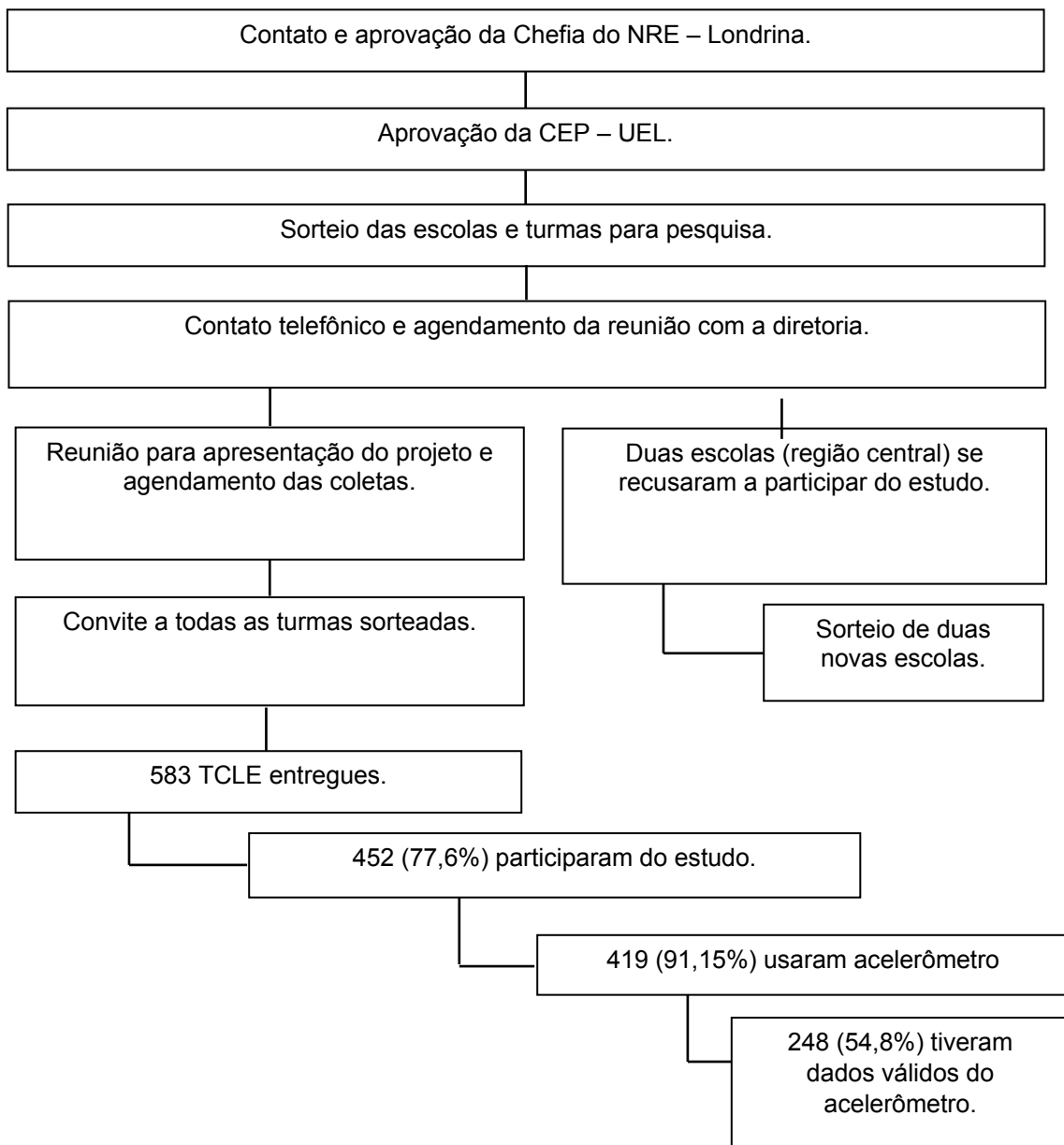
### **2.4 Implementação do Estudo**

Inicialmente, a realização do estudo foi aprovada pela Chefia do Núcleo Regional de Educação de Londrina (NRE–Londrina) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/PR (CEP/UEL), conforme as normas da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos (Parecer nº - 1.281.324) (ANEXO B). Posteriormente, as escolas sorteadas foram visitadas, mediante agendamento prévio, para apresentação da proposta de pesquisa ao Diretor responsável por cada unidade escolar. Nesta visita, foram apresentados os ofícios referentes à anuência por parte do NRE–Londrina e do CEP/UEL para a realização da pesquisa (ANEXO C), bem como a carta convite para a participação do estabelecimento escolar no estudo (APÊNDICE B). Dez escolas foram inicialmente sorteadas e visitadas, sendo que duas recusaram o convite (centro) e um novo sorteio de outras duas escolas da mesma região foi realizado para completar a amostra.

Previamente ao início do estudo, a equipe de avaliadores responsável pela coleta de dados foi devidamente familiarizada aos diferentes protocolos a serem adotados no estudo, bem como aos aspectos organizacionais a serem adotados durante a realização das coletas. Um estudo piloto foi conduzido com uma subamostra ( $n = 113$ ) pertencente às duas primeiras escolas selecionadas, com o objetivo de se estabelecer o controle da qualidade das medidas antropométricas, pressóricas e do questionário empregado no estudo (APÊNDICE C), bem como analisar os aspectos organizacionais e operacionais relacionados ao processo de coleta de dados. O estudo piloto foi realizado no formato teste-reteste, com um intervalo de sete dias entre as medidas.

#### 2.4.1 Fluxograma

**Figura 1** – Fluxograma do estudo.



## 2.5 Coleta de Dados

O período de coletas do estudo foi compreendido entre os meses de outubro de 2015 e agosto de 2016. A equipe de avaliadores foi composta por discentes do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL cursando doutorado e mestrado, além de bolsistas de iniciação científica e discentes do Curso de Bacharelado em Educação Física da Universidade Estadual de Londrina. Todos avaliadores foram devidamente treinados e familiarizados com os procedimentos adotados para a coleta das informações.

Em cada conglomerado (turma sorteada), o processo de coleta de dados obedeceu a cinco etapas, ocorridas em dias distintos, a saber: 1) visita à turma selecionada para apresentação do estudo, esclarecimento sobre os procedimentos de medidas e entrega do TCLE para a assinatura dos responsáveis; 2) recolhimento dos TCLE para a identificação dos alunos autorizados a participar do estudo; 3) realização de medidas antropométricas, aferição da pressão arterial, aplicação do questionário I, entrega dos acelerômetros e orientação quanto ao uso dos mesmos; 4) aplicação do questionário II e inventário de autoconceito; 5) recolhimento dos acelerômetros após uma semana de monitoramento, aplicação do teste de Léger, realização de medidas da etapa três nos sujeitos que não compareceram na escola no dia da realização das mesmas. Os detalhamentos dos procedimentos de medida que foram utilizados neste estudo serão descritos a seguir.

## 2.6 Instrumentos e Variáveis do Estudo

As variáveis que foram analisadas no presente estudo são apresentadas no quadro 1.

**Quadro 1** – Descrição das variáveis, categorias e critérios adotados para análise.

Variável	Natureza	Interpretação	Critério adotado
<b>Tipo: Desfechos</b>			
PAS e PAD	Contínua	escore z	NHBPEP, 2004
IMC	Contínua	escore z	de Onis et al., 2009
Circunferência cintura	Contínua	escore z	Sharma et al., 2015

**Quadro 1** – Descrição das variáveis, categorias e critérios adotados para análise (continuação).

<b>Variável</b>	<b>Natureza</b>	<b>Interpretação</b>	<b>Critério adotado</b>
<b>Tipo: Exposições</b>			
<u>Comportamento sedentário</u>			
Tempo total	contínua	média min/dia	Romanzini et al., 2014
<i>Breaks</i>	Contínua	média breaks/dia	Altenburg e Chinapaw, 2015
<i>Bouts</i>	Contínua	média min/dia	
<b>Tipo: Covariáveis</b>			
Sexo	Categórica	masculino, feminino	Autorrelato
Idade	Contínua	Anos	Autorrelato
Maturação	Contínua	Anos	IPVC
VO <sub>2</sub> máx	Contínua	ml.kg.min <sup>-1</sup>	Léger e Lambert, 1982
AFMV	Contínua	Média min/dia	Romanzini et al., 2014
Tempo de uso do acelerômetro	Contínua	Média min/dia	≥480 min/dia

**Fonte:** o próprio autor.

### 2.6.1 Variáveis Antropométricas

Medidas antropométricas de massa corporal (ETM = 0,06), estatura (ETM = 0,16), estatura sentada (ETM = 0,30) (Gordon et al., 1988), e circunferência de cintura foram coletadas por um único avaliador experiente. A massa corporal foi obtida mediante a utilização de uma balança de leitura digital portátil, da marca Seca, modelo 813, com precisão de 0,1 kg, enquanto que a estatura foi mensurada em estadiômetro portátil da marca Harpenden Holtain Limited®, com precisão de 0,1cm. Para a medida da estatura sentada, utilizou-se um estadiômetro específico também da marca Harpenden Holtain Limited® que possui um banco acoplado ao estadiômetro, o qual permitiu ao avaliado sentar com as pernas à frente, deixando o quadril em ângulo de 90° em relação ao tronco, de maneira que os pés não toquem o chão. A partir das medidas de estatura e massa corporal foi calculado o índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>) e o comprimento dos membros inferiores foi estimado subtraindo a medida da estatura tronco-cefálica da estatura total. A medida da circunferência de cintura foi realizada com fita métrica metálica da marca Sanny de maneira padronizada e de acordo com procedimentos reconhecidos internacionalmente (KATZMARZYK et al, 2004). Essas medidas foram realizadas em

sala fornecida pela escola separando os alunos conforme o sexo para evitar qualquer tipo de constrangimento, na impossibilidade da utilização deste ambiente, um biombo foi utilizado para garantir maior privacidade aos avaliados. Para fins de análise, os valores de IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e circunferência da cintura (cm) foram convertidos em escore z conforme valores normativos propostos por de Onis et al. (2009) e Fryar et al. (2012), respectivamente.

### **2.6.2 Pressão Arterial**

Medidas da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram obtidas por meio de aparelho digital da marca Omron®, modelo HEM-742, com manguitos de tamanho apropriado para a circunferência de braço dos participantes em grupos de aproximadamente nove adolescentes por vez. Este equipamento foi previamente validado para adolescentes por Christofaro et al. (2009). Em um ambiente reservado fornecido pelo estabelecimento escolar, os adolescentes foram orientados a permanecerem sentados em uma cadeira, em repouso, por pelo menos cinco minutos antes das medidas. Previamente às medidas, eles foram orientados a esvaziarem a bexiga e não conversarem. Durante as medidas os jovens permaneceram com as pernas descruzadas, os pés completamente apoiados no chão, dorso apoiado na cadeira e o braço direito apoiado em uma mesa de modo que a fossa cubital ficasse na altura do coração. Foram realizadas três medidas com intervalo de dois minutos entre elas, sendo o resultado final considerado como a média da PAS e PAD das duas últimas medidas. Para fins de análise, os valores de PAS e PAD foram convertidos em escore z conforme as normas propostas pela *National High Blood Pressure Education Program* (NHBPEP, 2004).

### **2.6.3 Maturação Somática**

Estimou-se a maturação biológica dos alunos a partir da maturação somática, mediante a determinação da distância que o adolescente se encontrava do pico de velocidade de crescimento (PVC). Esta estimativa ocorre por meio de modelos matemáticos que se baseiam em medidas antropométricas, idade e sexo de acordo com a descrição abaixo (MIRWALD et al, 2002):

**Para meninos:** PVC:  $-9.236 + [0.0002708 * (CP*TC)] + [(-0.001663 * ((I*CP))] + [(0.007216 * (I*TC))] + [0.02292 * ((P/E)*100)]$

**Para meninas:** PVC:  $-9.376 + [0,0001882 * (CP*TC)] + [(0.0022 * (I*CP))] + [(0,005841 * (I*TC))] - [0,002658 * (I*P)] + [0,07693 * ((P/E)*100)]$

Onde: CP = Comprimento de Perna (cm); TC = Altura Tronco-Cefálica (cm); I = Idade (anos); P = Peso (kg); E = Estatura (cm).

A idade do PVC (IPVC) foi estabelecida a partir da subtração entre a idade centesimal e o PVC.

#### 2.6.4 Aptidão Cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) foi estimada por meio do teste de corrida de 20 metros, o *Shuttle Run* (SR-20m). O teste foi realizado na quadra poliesportiva das próprias escolas, as demarcações foram feitas com cones coloridos e ficaram a uma distância de 20m uma da outra em linha reta. Durante o teste os alunos se deslocaram de uma extremidade a outra de forma contínua e progressiva até a exaustão orientados por uma gravação sonora que indica quando devem correr. A corrida iniciou em uma velocidade de 8,5km/h e a cada estágio e um minuto aumentou-se a velocidade em 0,5km/h. O teste, seus critérios para finalização assim como o cálculo do VO<sub>2</sub> pico a partir dos resultados foram realizados em conformidade com a recomendações de Léger e Lambert (1982).

#### 2.6.5 Acelerometria

Medidas objetivas do padrão do comportamento sedentário e da atividade física foram obtidas por meio de acelerômetros da marca ActiGraph (ActiGraph, Pensacola, FL, USA), modelos GT3X e GT3X-Plus, os quais se constituem como leves (27 e 19 gramas, respectivamente) e pequenos (3,8 x 3,7 x 1,8 cm e 4,6 x 3,3 x 1,5 cm, respectivamente) acelerômetros triaxiais. Ambos os modelos coletam informações em três eixos (vertical, médio-lateral e anteroposterior), podendo combinar essas informações em um vetor magnitude. Os modelos GT3X e GT3X-Plus utilizam os mesmos algoritmos e filtros, os quais permitem comparações diretas entre os *outputs* de ambos os dispositivos (KIM et al., 2014). Para a coleta das

informações, adolescentes foram instruídos a utilizarem o acelerômetro durante sete dias consecutivos, mediante o posicionamento do mesmo no lado direito do quadril, ao nível da crista ilíaca. Adicionalmente, foram orientados a utilizarem o acelerômetro durante todo o período do dia em que estivessem acordados, podendo remover o equipamento apenas durante o banho, em atividades aquáticas e durante os períodos de sono. Acelerômetros foram programados para registrar informações em *epochs* de um segundo. Ao término do período de monitoramento, os acelerômetros foram recolhidos para o *download* dos dados. Informações sobre o padrão do comportamento sedentário (tempo total, *breaks* e *bouts*) e da intensidade da atividade física (leve, moderada, vigorosa e moderada a vigorosa) foram obtidas mediante a utilização do *software* Actilife (versão 6.8.2) e transferidas para uma planilha de dados do programa Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA, USA).

#### **2.6.5.1 Redução dos dados**

A redução dos dados da acelerometria foi realizada conforme os critérios propostos por Chinapaw et al. (2014) para a determinação do tempo de não uso, dia válido de medida e número mínimo de dias de monitoramento. O tempo de não uso dos acelerômetros foi definido como a presença de 60 minutos de zeros consecutivos, enquanto que um dia válido de medida foi definido como o registro de pelo menos oito horas de monitoramento ao longo de um dia. Participantes foram incluídos nas análises se apresentassem pelo menos quatro dias válidos de medidas, incluindo pelo menos um dia de final de semana.

#### **2.6.5.2. Comportamento sedentário e atividade física**

Pontos de corte propostos por Romanzini et al. (2014) para os valores de *counts* do vetor magnitude do ActiGraph foram utilizados para a determinação do tempo total em atividades sedentárias (0 a 180 *counts.15seg<sup>-1</sup>*) e de intensidade leve (181 a 756 *counts.15seg<sup>-1</sup>*), moderada (757 a 1111 *counts.15seg<sup>-1</sup>*), vigorosa ( $\geq 1112$  *counts.15seg<sup>-1</sup>*) e moderada a vigorosa ( $\geq 757$  *counts.15seg<sup>-1</sup>*). Para tanto, *counts* do vetor magnitude foram reintegrados para *epochs* de 15 segundos. Séries (*bouts*) e interrupções (*breaks*) do comportamento sedentário foram determinados conforme

as recomendações sugeridas por Altenburg e Chinapaw (2015). *Bouts* foram definidos como períodos de minutos consecutivos e ininterruptos em comportamento sedentário, ou seja, sem qualquer registro de valores de *counts* acima do limiar de  $180 \text{ counts} \cdot 15\text{seg}^{-1}$ , com durações de pelo menos cinco, dez, 20 e 30 minutos, enquanto que *breaks* foram definidos como qualquer período não sedentário entre dois *bouts* de comportamento sedentário.

## 2.7 Análise de Dados

Os dados foram digitados em duplicata em planilha no formato Excel e eventuais distorções foram corrigidas. Em seguida, as informações foram transferidas para uma planilha do pacote estatístico IBM SPSS 20.0 para análises dos dados. Medidas da estatística descritiva (média, desvio padrão e distribuição de frequência) foram utilizadas para a caracterização das variáveis. As associações entre os indicadores de obesidade e de pressão arterial foram analisadas por meio da regressão linear múltipla. Para cada variável desfecho (IMC, circunferência da cintura, PAS e PAD) foi criado um modelo, que tinham como variáveis de exposição aquelas pertencentes ao padrão do comportamento sedentário (tempo total, *breaks* e *bouts*) e como variáveis de controle o sexo, idade, maturação, aptidão cardiorrespiratória, tempo em AFMV e tempo de uso do acelerômetro. Para todas as análises, foi considerado um nível de confiança de 5%.

### 3 RESULTADOS - ARTIGO: ASSOCIAÇÕES ENTRE TEMPO TOTAL, *BREAKS* E *BOUTS* DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM INDICADORES DE OBESIDADE E PRESSÃO ARTERIAL EM ADOLESCENTES.

#### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar as associações entre padrão de comportamento sedentário com indicadores de obesidade e de pressão arterial em adolescentes. Amostra probabilística composta por 583 escolares de ambos os sexos (idade =  $11,7 \pm 0,6$  anos) matriculados nos sextos anos das escolas da rede pública de ensino da cidade de Londrina/PR. Indicadores de obesidade (IMC e circunferência de cintura) e de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram obtidos e transformados em valores de escore z conforme valores normativos internacionais. O comportamento sedentário foi mensurado por acelerometria (*ActiGraph, Pensacola, FL, USA*) para obtenção de informações do tempo sedentário total, tempo acumulado em séries (*bouts*) de 5, 10, 20 e 30 minutos, bem como pelo número diário de interrupções (*breaks*) das séries sedentárias. Análises de regressão linear múltipla revelaram que o IMC foi associado ao tempo sedentário total ( $P=0,022$ ), bem como aos *bouts* de 5, 10, 20 e 30 minutos ( $P<0,05$ ). A circunferência da cintura foi associada ao tempo sedentário acumulado em *bouts* de 5 e 10 minutos. Indicadores de PAS e PAD não foram associados ao padrão do comportamento sedentário. Conclui-se que o padrão do comportamento sedentário (tempo total e *bouts*) é associado a níveis indesejados de indicadores de obesidade, mas não de pressão arterial. Estudos prospectivos são necessários para elucidar se o padrão do comportamento sedentário pode ser considerado um fator causal da obesidade em adolescentes.

**Palavras-chave:** Jovens, atividade física, sedentarismo, hipertensão, índice de massa corporal.

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the associations between the pattern of sedentary behavior (SB) with indicators of obesity and high blood pressures in adolescents. A probabilistic sample was composed of 583 schoolchildren of both sexes (age =  $11.7 \pm 0.6$  years) enrolled in the sixth grade of the public schools of Londrina / PR. Indicators of obesity (BMI and waist circumference) and systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) were obtained and transformed into z score values according to international normative values. Sedentary behavior was measured by accelerometry (ActiGraph, Pensacola, FL, USA) to obtain information on total sedentary time, bouts of 5, 10, 20 and 30 minutes, as well as daily number of interruptions (Breaks) of the sedentary series. Multiple linear regression analysis revealed that BMI was associated with total sedentary time ( $P = 0.022$ ), as well as bouts of 5, 10, 20 and 30 minutes ( $P < 0.05$ ). Waist circumference was associated with sedentary time accumulated in bouts of 5 and 10 minutes. Indicators of SBP and DBP were not associated with the pattern of sedentary behavior. It is concluded that the pattern of sedentary behavior (total time and bouts) is associated with unwanted levels of indicators of obesity, but not blood pressure. Prospective studies are needed to elucidate whether the pattern of sedentary behavior can be considered a causal factor of obesity in adolescents.

**Key-words:** Youth, physical activity, sedentary lifestyle, hypertension, body mass index.

## INTRODUÇÃO

A pressão arterial elevada e a obesidade estão entre os cinco principais fatores de risco para mortalidade no mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010). Tanto em termos mundiais (MORAES et al., 2014; NG et al., 2014) quanto nacionais (BLOCH et al., 2016; MAGLIANO et al., 2013) estes fatores são altamente prevalentes, inclusive na população pediátrica. Tais fatos são preocupantes, pois ambos os fatores de risco quando desenvolvidos na infância tendem a permanecer até a vida adulta (BAO et al., 1995; SINGH et al., 2008). Assim, o desencadeamento de fatores de risco de origem biológica, como a hipertensão e a obesidade, na infância pode ter relação com um estilo de vida pouco ativo ou com elevado tempo em comportamento sedentário (CS).

As evidências existentes acerca da relação entre o CS e desfechos em saúde foram baseadas em medidas subjetivas deste comportamento (MORAES et al., 2015; REZENDE et al., 2014; TREMBLAY et al., 2011). No entanto, mais recentemente tem se verificado um maior interesse em se entender essa relação mediante obtenção de informações objetivas do CS, bem como a maneira como ele se acumula ao longo do tempo em “séries” (*bouts*) e “interrupções” (*breaks*) (LEBLANC et al., 2015; CARSON; STONE; FAUKNER, 2014; COLLEY et al., 2013; KWON et al. 2013; BOURDEAUDHUIJ, et al., 2012; CHINAPAW et al., 2012; CARSON; JANSSEN, 2011).

Ao contrário da certa consistência nas associações entre o padrão do CS (tempo total, *breaks* e *bouts*) observada em adultos (CHASTIN et al., 2015), os achados ainda são inconclusivos em estudos envolvendo a população pediátrica (SAUNDERS et al., 2013; CARSON; STONE; FAUKNER, 2014; CARSON; JANSEN, 2011). Embora alguns estudos tenham identificado associação entre *breaks* e *bouts* com indicadores de obesidade e pressão arterial (COLLEY et al., 2013; MITCHELL et al., 2013; SAUNDERS et al., 2013; MACHADO-RODRIGUES et al., 2012; CHINAPAW et al., 2012; CARSON; JANSSEN, 2011; MARTINEZ-GOMEZ et al., 2010; AIRES et al. 2010), revisões recentes identificaram que a maioria dos estudos não estabeleceram estas associações (CLIFF et al., 2016; FRÖBERG; RAUSTORP, 2014).

A inconsistência destes achados pode ser explicada, dentre outros fatores, aos diferentes critérios adotados para a redução dos dados de acelerômetros (CHINAPAW et al., 2014), às diferentes definições quanto aos *bouts* e *breaks* do CS (Altenburg et al., 2015), bem como à falta de ajuste desta relação pela prática de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa (FRÖBERG; RAUSTORP, 2014). Atrelados a isso, ainda é bastante incipiente o número de estudos que buscaram analisar a relação entre o padrão do comportamento sedentário e indicadores de obesidade e pressão arterial em jovens. Portanto o objetivo do presente estudo foi testar as possíveis associações entre o padrão do CS (tempo total, *breaks* e *bouts*) e indicadores de obesidade (geral e central) e de pressão arterial em adolescentes escolares da cidade de Londrina - PR.

## MÉTODOS

Entre novembro de 2015 e agosto de 2016 realizou-se um estudo transversal com escolares da rede pública de ensino do município de Londrina-PR. Indivíduos de ambos os sexos, matriculados em escolas da zona urbana e nos sextos anos do ensino fundamental II foram elegíveis para o estudo. O processo de amostragem foi realizado em dois estágios. Inicialmente, as escolas foram listadas e agrupadas de acordo com sua localização geográfica (norte, sul, leste, oeste, centro), selecionando-se uma escola de cada região de forma sistematizada, o que garantiu representatividade das zonas geográficas da cidade na amostra. O número de turmas selecionadas em cada escola foi definido de modo a alcançar a representatividade percentual de sua área geográfica em relação ao município como um todo.

O cálculo do tamanho da amostra considerou os parâmetros necessários para a análise de associações por meio da análise de regressão linear múltipla. Para tanto, considerou-se uma proporção de pelo menos oito sujeitos por cada beta a ser utilizado nos modelos de regressão acrescido mais 50 sujeitos (GREEN, 1991). Assim, considerando as variáveis de exposição e de controle do estudo e, suas respectivas naturezas (contínuas ou categóricas), cada modelo poderia atingir até oito betas, totalizando um tamanho amostral mínimo de 204 indivíduos. Adicionalmente, adotou-se um acréscimo de 40% em relação ao tamanho amostral

mínimo para considerar possíveis perdas relacionadas ao tempo de não uso dos acelerômetros, totalizando um tamanho amostral de pelo menos 285 indivíduos.

O estudo foi aprovado pelo Núcleo Regional de Educação de Londrina (NRE–Londrina) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/PR (CEP/UEL), conforme as normas da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Para participar do estudo os adolescentes tiveram que entregar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelo responsável. Dentre os alunos que trouxeram o TCLE assinado (77,6%) excluiu-se das análises aqueles que apresentaram: 1) período inferior a quatro dias de dados válidos do acelerômetro (45,2%); 2) alunos em processo de transferência no período das coletas (0,5%); 3) desistência declarada pelo aluno antes, durante ou após o período de coleta de dados (27,2%). Dos 582 inicialmente selecionados, 452 (77,6%) trouxeram o TCLE assinado, 419 (91,15%) usaram o acelerômetro sendo que destes 248 (54,8%) tiveram dados válidos.

A coleta de dados foi realizada na própria escola, em quatro etapas que ocorreram em dias diferentes: 1) visita à turma para explicação da pesquisa e entrega do TCLE para a assinatura dos responsáveis; 2) recolhimento do TCLE dos alunos autorizados a participar do estudo; 3) realização de medidas antropométricas, aferição da pressão arterial, aplicação do questionário, entrega dos acelerômetros e orientação quanto ao uso dos mesmos; 4) recolhimento dos acelerômetros (após 7 dias), realização de medidas nos sujeitos que faltaram na aula no dia da etapa 3. Todas as medidas foram realizadas por avaliadores previamente treinados e familiarizados, sendo que a antropometria foi aferida por apenas um avaliador experiente.

### **Variáveis Antropométricas**

A massa corporal foi obtida por meio de balança de leitura digital portátil, da marca Seca, modelo 813, com precisão de 0,1 kg, enquanto que a estatura foi mensurada em estadiômetro portátil da marca Harpenden Holtain Limited®, com precisão de 0,1cm. Para medir a estatura sentada, utilizou-se um estadiômetro portátil específico também da marca Harpenden Holtain Limited®, que permitia o

avaliado sentar com as pernas à frente, com o quadril em ângulo de 90° em relação ao tronco, de maneira que os pés não tocassem o chão (Gordon et al., 1988). A partir das medidas de estatura e massa corporal foi calculado o IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e o comprimento dos membros inferiores foi estimado subtraindo a medida da estatura tronco-cefálica da estatura total. A medida da circunferência de cintura foi realizada com fita métrica metálica de maneira padronizada e de acordo com procedimentos reconhecidos internacionalmente (KATZMARZYK et al, 2004). Posteriormente, os valores de IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) e circunferência da cintura (cm) foram convertidos em escore z conforme valores normativos propostos por de Onis et al. (2009) e Fryar et al. (2012), respectivamente.

### **Pressão Arterial**

Medidas da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foram obtidas por meio de aparelho digital da marca Omron®, modelo HEM-742, com manguitos apropriado para a circunferência de braço dos participantes. Este equipamento foi previamente validado para adolescentes por Christofaro et al. (2009). Após pelo menos cinco minutos de repouso, foram realizadas três medidas com intervalo de dois minutos entre elas, sendo o resultado final considerado como a média da PAS e PAD das duas últimas medidas. Para fins de análise, os valores de PAS e PAD foram convertidos em escore z conforme as normas propostas pela *National High Blood Pressure Education Program* (NHBPEP, 2004).

### **Maturação Somática**

A maturação somática foi realizada mediante a determinação da distância que o adolescente se encontrava do pico de velocidade de crescimento (PVC). Esta estimativa ocorreu por meio de modelos matemáticos que se baseiam em medidas antropométricas, idade e sexo de acordo com o proposto por MIRWALD et al., (2002). A idade do PVC (IPVC) foi estabelecida a partir da subtração entre a idade centesimal e o PVC.

## **Aptidão Cardiorrespiratória**

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) foi estimada por meio do teste de *Shuttle Run* (SR-20m) na quadra poliesportiva das próprias escolas. As demarcações ficaram a uma distância de 20m uma da outra em linha reta. Durante o teste os alunos se deslocaram de uma extremidade a outra de forma contínua e progressiva até a exaustão orientados por uma gravação sonora que indica quando devem correr. A corrida iniciou em uma velocidade de 8,5km/h e a cada estágio e um minuto aumentou-se a velocidade em 0,5km/h. O teste, seus critérios para finalização assim como o cálculo do  $VO_2$  pico a partir dos resultados foram realizados em conformidade com a recomendações de Léger e Lambert (1982).

## **Acelerometria e Redução dos dados**

Medidas do padrão do comportamento sedentário e da atividade física foram obtidas por meio de acelerômetros da marca ActiGraph (ActiGraph, Pensacola, FL, USA), modelos GT3X e GT3X-Plus, ambos triaxiais e utilizam os mesmos algoritmos e filtros tornando possível comparações posteriores entre os *outputs* (KIM et al., 2014). Foram programados para registrar informações em *epochs* de um segundo. Todas as informações registradas foram obtidas mediante a utilização do *software* Actilife (versão 6.8.2) e transferidas para uma planilha de dados do programa Microsoft Excel (Microsoft, Redmond, WA, USA). Os adolescentes foram orientados a utilizar o acelerômetro durante sete dias consecutivos, durante todo período acordado tirando somente para momentos de sono e atividades aquáticas. O mesmo deveria ficar posicionado do lado direito do quadril à altura da crista ilíaca por meio de uma cinta elástica.

O tempo de não uso dos acelerômetros foi definido como a presença de 60 minutos de zeros consecutivos, enquanto que um dia válido de medida foi definido como pelo menos oito horas de monitoramento registradas ao longo de um dia (Chinapaw et al., 2014). Participantes foram incluídos nas análises quando apresentaram um mínimo de quatro dias válidos de medidas, sendo pelo menos um dia de final de semana.

## Comportamento Sedentário e Atividade Física

Pontos de corte utilizados para comportamento sedentário e diferentes intensidades de atividade física foram propostos por Romanzini et al. (2014), sendo: atividades sedentárias (0 a 180  $counts.15seg^{-1}$ ), de intensidade leve (181 a 756  $counts.15seg^{-1}$ ), moderada (757 a 1111  $counts.15seg^{-1}$ ), vigorosa ( $\geq 1112$   $counts.15seg^{-1}$ ) e moderada a vigorosa ( $\geq 757$   $counts.15seg^{-1}$ ). Para tanto, *counts* do vetor magnitude foram reintegrados para *epochs* de 15 segundos. Séries (*bouts*) e interrupções (*breaks*) do comportamento sedentário foram determinados conforme as recomendações sugeridas por Altenburg e Chinapaw (2015). *Bouts* foram definidos como períodos de minutos consecutivos e ininterruptos em comportamento tempo sedentário, ou seja, sem qualquer registro de valores de *counts* acima do limiar de 180  $counts.15seg^{-1}$ , com durações de pelo menos cinco, dez, 20 e 30 minutos, enquanto que *breaks* foram definidos como qualquer período não sedentário entre dois *bouts* de comportamento sedentário.

## Análise de Dados

Estatística descritiva (média, desvio padrão e distribuição de frequência) foi utilizada para a caracterização das variáveis. As associações entre os indicadores de obesidade e de pressão arterial foram analisadas por meio da regressão linear múltipla. Para cada variável desfecho (IMC, circunferência da cintura, PAS e PAD) foi criado um modelo, tendo como variáveis de exposição aquelas pertencentes ao padrão do comportamento sedentário (tempo total, *breaks* e *bouts*) e como variáveis de controle o sexo, idade, maturação, nível econômico, escolaridade dos pais, horas de sono, hábitos alimentares e a atividade de intensidade moderada a vigorosa (AFMV). Para todas as análises, será considerada um nível de confiança de 5%.

## RESULTADOS

Os participantes do estudo estão caracterizados na Tabela 1 (rapazes = 54%). Não houve diferença entre os sexos para todas as variáveis analisadas exceto PAD, em que os rapazes demonstraram menores valores ( $P = 0,046$ ),  $VO_2$  pico, menor entre as moças ( $P < 0,001$ ) e AFMV no qual os meninos passam maior tempo por dia ( $P < 0,001$ ). A idade média dos participantes foi de 11,7 anos, enquanto a massa corporal foi de 45,5 Kg. Aproximadamente 17,6% são obesos e 4,5% têm a pressão arterial elevada. Em média os participantes passaram 612 minutos por dia em CS, sendo que a maioria desse tempo foi acumulada em séries de pelo menos 5 minutos ( $379 \text{ min.dia}^{-1}$ ).

A Tabela 2 mostra as associações do padrão de comportamento sedentário com os indicadores de obesidade (IMC e circunferência de cintura) e pressão arterial. Pode-se observar que o IMC foi positivamente associado com tempo sedentário total ( $\beta = 0,001$ ;  $IC_{95\%} 0,000$ ;  $0,001$ ) e com todos os comprimentos de séries (*bouts*) (5, 10 20 e 30 min -  $\beta = 0,001$ ;  $IC_{95\%} 0,000$ ;  $0,001$ ). A circunferência de cintura teve associação positiva com as séries de 5 e 10 min ( $\beta = 0,000$ ;  $IC_{95\%} 0,000$ ;  $0,000$ ). Pressão arterial não foi associada à nenhuma das variáveis explicativas enquanto o número de pausas (*breaks*) não teve associação com nenhuma das variáveis critério. Os coeficientes de regressão padronizado ( $\beta_{\text{padronizado}}$ ) indicam que para IMC o comportamento sedentário total é a variável explicativa mais forte. Considerando somente os *bouts* de comportamento sedentário é possível notar que quanto menor a série maior a força do coeficiente de regressão padronizado tanto para IMC quanto para circunferência de cintura.

**Tabela 1** - Características dos participantes do estudo

<b>Variáveis</b>	<b>Rapazes (n=115)</b>	<b>Moças (n=135)</b>	<b>P</b>
Sexo (%)	46	54	---
Idade (anos)	11,7 (0,7)	11,7 (0,6)	0,425
Peso (kg)	45,0 (11,1)	46,0 (12,3)	0,503
Estatura (cm)	150,3 (9,4)	151,4 (7,4)	0,282
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	19,8 (4,5)	19,8 (4,3)	0,982
Circunferência de cintura (cm)	68,2 (9,0)	66,2 (9,7)	0,091
Obesidade (%)	20,4	14,9	0,262
PAS (mmHg)	106,3 (9,0)	107,5 (11,7)	0,425
PAD (mmHg)	61,7 (6,3)	63,6 (7,7)	0,046*
PA elevada (%)	3,7	5,3	0,537
VO <sub>2</sub> máx (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	45,1 (5,6)	41,8 (4,4)	<0,001*
AFMV (min.dia <sup>-1</sup> )	86,3 (36,3)	66,9 (24,1)	<0,001*
Tempo sedentário (min.dia <sup>-1</sup> )	617,6 (190,9)	607,4 (176,2)	0,664
Tempo sedentário – <i>Bouts</i> 5 min (min.dia <sup>-1</sup> )	389,0 (190,6)	369,1 (169,6)	0,387
Tempo sedentário – <i>Bouts</i> 10 min (min.dia <sup>-1</sup> )	282,7 (174,5)	265,3 (154,9)	0,408
Tempo sedentário – <i>Bouts</i> 20 min (min.dia <sup>-1</sup> )	176,9 (139,9)	163,8 (123,2)	0,439
Tempo sedentário – <i>Bouts</i> 30 min (min.dia <sup>-1</sup> )	124,9 (110,3)	112,9 (96,6)	0,362
<i>Breaks</i> do comportamento sedentário (num.dia <sup>-1</sup> )	534,6 (135,6)	527,3 (117,8)	0,649
Dias de uso de acelerômetro (dias)	6,75 (1,44)	6,61 (1,45)	0,470
Tempo de dados de acelerômetros (min.sem <sup>-1</sup> )	6068 (2327,6)	5766 (2216,1)	0,297

Dados apresentados em valores de média e desvio-padrão ou em valores percentuais;

PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; APMV = atividade física moderada a vigorosa;

Valores de P representam diferenças entre os sexos usando teste t de Student independente (variáveis expressas em valores contínuos) ou o teste de Qui-Quadrado (variáveis expressas em valores percentuais);

\*P<0,05

**Tabela 2** - Regressão linear (coeficientes de regressão padronizados e não-padronizados) para associação entre o padrão do comportamento sedentário (tempo total, *breaks* e *bouts*) e indicadores de obesidade e de pressão arterial em escolares de Londrina (PR), 2016.

Comportamento Sedentário	Indicadores de Obesidade					
	IMC (escore z) <sup>a</sup>			Cintura (escore z) <sup>b</sup>		
	$\beta_{\text{não padronizado}}$ (IC <sub>95%</sub> )	$\beta_{\text{padronizado}}$	P	$\beta_{\text{não padronizado}}$ (IC <sub>95%</sub> )	$\beta_{\text{padronizado}}$	P
Tempo total (min)	0,001 (0,000; 0,001)*	0,933	0,022*	0,000 (0,000; 0,001)	0,577	0,150
<i>Bouts</i> de 5 min (min)	0,000 (0,000; 0,001)*	0,405	0,013*	0,000 (0,000; 0,000)*	0,345	0,031*
<i>Bouts</i> de 10 min (min)	0,000 (0,000; 0,001)*	0,320	0,018*	0,000 (0,000; 0,000)*	0,262	0,048*
<i>Bouts</i> de 20 min (min)	0,000 (0,000; 0,001)*	0,263	0,021*	0,000 (0,000; 0,000)	0,212	0,057
<i>Bouts</i> de 30 min (min)	0,000 (0,000; 0,001)*	0,228	0,027*	0,000 (0,000; 0,001)	0,187	0,064
<i>Breaks</i> (num)	0,003 (-0,002; 0,008)	0,172	0,252	0,002 (-0,002; 0,006)	0,153	0,297
	Indicadores de Pressão Arterial					
	PAS (escore z) <sup>c</sup>			PAD (escore z) <sup>d</sup>		
	$\beta_{\text{não padronizado}}$ (IC <sub>95%</sub> )	$\beta_{\text{padronizado}}$	P	$\beta_{\text{não padronizado}}$ (IC <sub>95%</sub> )	$\beta_{\text{padronizado}}$	P
Tempo total (min)	0,000 (-0,001; 0,000)	-0,474	0,382	0,000 (0,000; 0,000)	0,403	0,463
<i>Bouts</i> de 5 min (min)	0,000 (0,000; 0,000)	-0,152	0,485	0,000 (0,000; 0,000)	0,059	0,789
<i>Bouts</i> de 10 min (min)	0,000 (0,000; 0,000)	-0,129	0,478	0,000 (0,000; 0,000)	0,012	0,946
<i>Bouts</i> de 20 min (min)	0,000 (0,000; 0,000)	-0,148	0,345	0,000 (0,000; 0,000)	-0,022	0,886
<i>Bouts</i> de 30 min (min)	0,000 (-0,001; 0,000)	-0,191	0,177	0,000 (0,000; 0,000)	-0,075	0,591
<i>Breaks</i> (num)	0,000 (-0,005; 0,005)	0,013	0,949	0,001 (-0,002; 0,004)	0,165	0,414

Todas as análises estão ajustadas por sexo, idade, maturação, aptidão cardiorrespiratória, tempo em AFMV e tempo de uso do acelerômetro.

<sup>ab</sup>N = 240; <sup>c</sup>N = 204; <sup>d</sup>N = 215

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a associação do padrão de comportamento sedentário com indicadores de obesidade (IMC e circunferência de cintura) e pressão arterial de adolescentes. O principal resultado obtido foi verificar que o tempo sedentário total e *bouts* de CS foram fortemente associados com indicadores de obesidade, principalmente com IMC. Sendo que todas as associações se mantiveram significantes mesmo após realizados ajustes por sexo, idade, maturação, aptidão cardiorrespiratória, tempo em AFMV e tempo de uso do acelerômetro.

Os achados do presente estudo quando se considera os indicadores de obesidade e o tempo total, são contrários a maior parte das investigações atuais de caráter transversal em adolescentes (MARQUES et al., 2015; FENTON; DUDA; BARRETT, 2015; LOPRINZI et al., 2015; CARSON; STONE; FAULKNER, 2014; COLLEY et al., 2013; SAUNDERS et al. 2013), os quais não conseguiram encontrar associações significativas. Entre os indicadores de obesidade, *bouts* e *breaks* apesar do, ainda reduzido, número de pesquisas que vêm investigando estes padrões em adolescentes, nossos resultados vão de encontro aos de estudos anteriores, tanto em relação às pausas quanto às séries (ALTENBURG, et al. 2015; CARSON; STONE; FAULKNER, 2014; SAUNDERS, et al. 2013; KWON et al., 2013; OLIVER et al., 2013; CARSON; JANSSEN, 2011). Quando observados os indicadores de PA assim como em nossos resultados, nenhum outro estudo anterior encontrou associação com CS, *breaks* e *bouts* em adolescentes.

As diferenças nos resultados do presente estudo em relação ao IMC e o tempo total em CS podem ser devido à falta de controle em nosso estudo referente ao contexto de CS que o jovem passa a maior parte do tempo, visto que o tempo sedentário acumulado em frente à televisão, por exemplo, pode ser associado a uma maior ingestão de alimentos não saudáveis (SIGMAN, 2012), o que pode colaborar para o aumento no IMC. Em contrapartida, sabe-se que longos períodos de tempos sentado podem influenciar fisiologicamente de forma negativa a ação da lipoproteína lipase, prejudicando a captação ideal de ácidos graxos (HAMILTON et al., 2004; BEY; HAMILTON, 2003), o que pode explicar a relação entre o CS e fatores de risco para doenças cardiometabólicas, como o IMC. Porém, a comparação direta entre os

estudos não é possível, uma vez que todos eles têm importantes diferenças metodológicas em relação ao acelerômetro (marcas, modelos, pontos de corte, etc.), sendo que nenhum dos anteriores fez uso do mesmo modelo utilizado nesta pesquisa, principalmente considerando pontos de corte apropriados para o vetor magnitude.

Quanto a maior facilidade em encontrar associações entre séries curtas de CS e indicadores de obesidade, neste e em outros estudos pode ser elucidado pelo fato de que a quantidade ou tempo gasto em longas séries de CS é normalmente muito baixo (CARSON; STONE; FAULKNER, 2014; SAUNDERS, et al. 2013) o que é bastante comum na população jovem. Em nossos achados observa-se que o tempo em séries de 30 min ou mais equivale a aproximadamente um terço do tempo em séries  $\geq 5$  minutos em CS.

Em relação à ausência de associação da exposição ao CS com escore z da PAS e PAD pode-se especular, que tal ocorrido seja devido ao perfil de risco cardiometabólico geralmente mais saudável em crianças em comparação com adultos. Além disso, é possível que a amostra tenha sido insuficiente para encontrar associação, ou então que o tempo de exposição ao CS na infância e adolescência ainda seja baixo para surtir um possível efeito negativo sobre a PAS e PAD. Visto que há mecanismos fisiológicos que poderiam explicar uma possível relação entre esses fatores, por meio de respostas alteradas de mioquina no músculo esquelético, provocado por reduzidas contrações musculares, que desencadeiam disfunções posteriores que podem evoluir para hipertensão (PEDERSEN e FEBBRAIO, 2012).

Vale destacar que o presente estudo inclui a presença de uma amostra representativa de escolares dos sextos anos do ensino fundamental de escolas públicas, o uso de medidas objetivas do comportamento sedentário e de seus padrões (*volume*, *breaks* e *bouts*), além do controle de importantes fatores de confusão como a maturidade e a prática de atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa. Por outro lado, as principais limitações do estudo incluem o delineamento transversal, que impossibilita a determinação de uma relação causal entre as variáveis do estudo, bem como a elevada perda amostral decorrente de dados não válidos quanto ao tempo de uso do acelerômetro (45%), o que pode ter introduzido algum erro diferencial nas análises do estudo. Contudo, análises paralelas não demonstraram diferenças significantes entre os participantes do

estudo e aqueles excluídos devido a presença de dados não válidos de acelerômetros para as variáveis sexo, idade, Z-IMC, Z-cintura, Z-PAS e Z-PAD, o que minimiza, em teoria, a presença de erros diferenciais.

Conclui-se que o volume total em CS, bem como o tempo acumulado em *bouts* de CS parecem independentemente associados com indicadores de obesidade (especialmente obesidade geral), enquanto não se caracterizam como preditores da pressão arterial. Estudos prospectivos são necessários para confirmar a relação de causalidade entre o padrão do comportamento sedentário e obesidade em adolescentes. Finalmente, estratégias de intervenção voltadas à redução do tempo em comportamento sedentário são necessárias, visto que adolescentes tendem a despender mais do que 10 horas diárias neste tipo de comportamento.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo de caráter transversal, foi possível verificar que os estudantes matriculados no sexto ano do ensino Fundamental II da cidade de Londrina gastam em média 10 horas por dia em comportamento sedentário. O tempo em comportamento sedentário dos adolescentes é acumulado em sua maior parte em *bouts* de pelo menos 5 minutos correspondendo a mais de 50% do tempo total. O padrão de comportamento sedentário não foi significativamente diferente entre os sexos.

As séries de comportamento sedentário foram direta e independentemente associadas com indicadores de obesidade. Todos os comprimentos de série (5, 10, 20 e 30 minutos) tiveram associações significativas com IMC, enquanto a associação com circunferência de cintura foi significativa somente com séries de 5 e 10 minutos. As relações mais fortes ocorreram sempre nas séries mais curtas, enfraquecendo conforme o aumento do comprimento da série. O tempo sedentário total foi significativamente associado somente com IMC, sendo esta associação mais forte que todas as encontradas com *bouts* de diferentes comprimentos. PAS e PAD não foram associadas com nenhuma das variáveis de comportamento sedentário. Assim como o número de *breaks* por dia também não teve relação com nenhum dos indicadores de obesidade e pressão arterial.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, L. et al. Intensity of physical activity, cardiorespiratory fitness, and body mass index in youth. **Journal of Physical Activity & Health**, v. 7, n. 1, p. 54-59, jan. 2010.
- ALTENBURG, T. M. et al. Occurrence and duration of various operational definitions of sedentary bouts and cross-sectional associations with cardiometabolic health indicators: the ENERGY-project. **Preventive Medicine**, v. 71, p. 101-106, fev. 2015.
- ALTENBURG, T. M.; CHINAPAW, Mai J. M. Bouts and breaks in children's sedentary time: currently used operational definitions and recommendations for future research. **Preventive Medicine**, v. 77, p. 1-3, ago. 2015.
- BAKRANIA, K. et al. Associations of mutually exclusive categories of physical activity and sedentary time with markers of cardiometabolic health in English adults: a cross-sectional analysis of the Health Survey for England. **BMC Public Health**, v. 16, n. 1, p. 1-10, jan. 2016.
- BAO, W. et al. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. **American Journal of Hypertension**, v. 8, n. 7, p. 657-665, jul. 1995.
- 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, jun. 2003.
- BLOCH, K. V. et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p.1s-12s, fev. 2016.
- CAMELO, L. V. et al. Lazer sedentário e consumo de alimentos entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. **Caderno de Saúde Pública**, v. 28, p. 2155-2162, nov. 2012.
- CARSON, V. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 6, p. 240-265, jun. 2016.
- 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. 1-10, maio 2011.
- CARSON, V.; STONE, M.; FAULKNER, G. Patterns of sedentary behavior and weight status among children. **Pediatric Exercise Science**, v. 26, n. 1, p. 95-102, fev. 2014
- CESA, C. C. et al. Physical activity and cardiovascular risk factors in children: meta-analysis of randomized clinical trials. **Preventive Medicine**, v. 69, p. 54-62, dez. 2014.

CHAPUT, J. P. et al. Associations between sleep patterns and lifestyle behaviors in children: an international comparison. **International Journal of Obesity Supplements**, v. 5, p. S59-S65, dez. 2015.

CHASTIN, S. F. M. et al. Meta - analysis of the relationship between breaks in sedentary behavior and cardiometabolic health. **Obesity**, v. 23, n. 9, p. 1800-1810, set. 2015.

CHINAPAW, M. J. M. et al. Objective and self-rated sedentary time and indicators of metabolic health in Dutch and Hungarian 10–12 year olds: the ENERGY-project. **PLoS One**, v. 7, n. 5, p. e36657, maio 2012.

CHINAPAW, M. J. M et al. From sedentary time to sedentary patterns: accelerometer data reduction decisions in youth. **PLoS One**, v. 9, n. 11, p. e111205, nov. 2014.

CHRISTOFARO, D. G. D. et al. Evaluation of the Omron MX3 Plus monitor for blood pressure measurement in adolescents. **European Journal of Pediatrics**, v. 168, n. 11, p. 1349-1354, nov. 2009.

CLIFF, D. P. et al. Objectively measured sedentary behaviour and health and development in children and adolescents: systematic review and meta - analysis. **Obesity Reviews**, v. 17, p. 330-344, abr. 2016.

COLLEY, R. C. et al. 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. 1-9, mar. 2013.

DE BOURDEAUDHUIJ, I. et al. Associations of physical activity and sedentary time with weight and weight status among 10 - to 12 - year - old boys and girls in Europe: a cluster analysis within the ENERGY project. **Pediatric Obesity**, v. 8, n. 5, p. 367-375, out. 2013.

DE ONIS, M. et al. WHO growth standards for infants and young children. **Archives de pédiatrie: organe officiel de la Société française de pédiatrie**, v. 16, n. 1, p. 47-53, jan. 2009.

FRYAR C. D. et al. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2007-2010. **Vital and Health Statistics. Series 11, Data from the national health survey**, n. 252, p. 1-48, out. 2012.

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, maio 2014.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T.G., ROCHE, A.F., MARTORELL, R., (editors). **Anthropometric standardization reference manual Champaign**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p. 3-8.

GREEN, S. B. How many subjects does it take to do a regression analysis. **Multivariate Behavioral Research**, v. 26, n. 3, p. 499-510, jul. 1991.

GUTHOLD, R. et al. Physical activity and sedentary behavior among schoolchildren: a 34-country comparison. **The Journal of Pediatrics**, v. 157, n. 1, p. 43-49, jul. 2010.

HAMILTON, M. T.; HAMILTON, Deborah G.; ZDERIC, Theodore 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, out. 2004.

HAY, J. et al. Physical activity intensity and cardiometabolic risk in youth. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 166, n. 11, p. 1022-1029, nov. 2012.

HESHMAT, R. et al. Joint Association of Screen Time and Physical Activity with Cardiometabolic Risk Factors in a National Sample of Iranian Adolescents: The CASPIANIII Study. **PloS One**, v. 11, n. 5, p. e0154502, maio 2016.

JÚDICE, P. B. et al. Associations of breaks in sedentary time with abdominal obesity in Portuguese older adults. **Age**, v. 37, n. 2, p. 1-10, abr. 2015.

KATZMARZYK, P. T. et al. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. **Pediatrics**, v. 114, n. 2, p. e198-e205, ago. 2004.

KATZMARZYK, P. T. Physical activity, sedentary behavior, and health: paradigm paralysis or paradigm shift?. **Diabetes**, v. 59, n. 11, p. 2717-2725, nov. 2010.

KIM, Y. et al. Examination of different accelerometer cut-points for assessing sedentary behaviors in children. **PloS One**, v. 9, n. 4, p. e90630, abr. 2014.

KWON, S. et al. 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, jun. 2013.

LEBLANC, A. G. et al. Correlates of total sedentary time and screen time in 9–11 year-old children around the world: the international study of childhood obesity, lifestyle and the environment. **PloS One**, v. 10, n. 6, p. e0129622, jun. 2015.

LEGER, L. A.; LAMBERT, J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict \dot{V}O<sub>2</sub> max. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 49, n. 1, p. 1-12, fev. 1982.

MACHADO-RODRIGUES, A. M. et al. Cardiorespiratory fitness, weight status and objectively measured sedentary behaviour and physical activity in rural and urban Portuguese adolescents. **Journal of Child Health Care**, v. 16, n. 2, p. 166-177, jun. 2012.

MAGLIANO, E. S. et al. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, p. 1-12, set. 2013.

- MARTÍNEZ-GÓMEZ, D. et al. Sedentary behavior, adiposity, and cardiovascular risk factors in adolescents. The AFINOS Study. **Revista Española de Cardiología (English Edition)**, v. 63, n. 3, p. 277-285, mar. 2010.
- MIRWALD, R. L. et al. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 34, n. 4, p. 689-694, abr. 2002.
- MITCHELL, J. A. et al. 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, jan. 2013.
- MORAES, A. C. F. et al. Incidence of high blood pressure in children—Effects of physical activity and sedentary behaviors: The IDEFICS study: High blood pressure, lifestyle and children. **International Journal of Cardiology**, v. 180, p. 165-170, fev. 2015.
- MORAES, A. C. F. et al. Prevalence of high blood pressure in 122,053 adolescents: a systematic review and meta-regression. **Medicine**, v. 93, n. 27, p. 1-10, dez. 2014.
- NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **Pediatrics**, v. 114, n. 2 III, p. 555-576, 2014.
- NG, M. et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766-781, ago. 2014.
- OLIVER, M. et al. Associations between breaks in sedentary time and body size in Pacific mothers and their children: findings from the Pacific Islands Families Study. **J Phys Act Health**, v. 10, n. 8, p. 1166-1174, nov. 2013.
- 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- 65, abr. 2012.
- PEREIRA M. et al. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries. **Journal of Hypertension**, v. 27, n. 5, p. 963-75, maio 2009.
- REZENDE, L. F. M. et al. Sedentary behavior and health outcomes: an overview of systematic reviews. **PloS One**, v. 9, n. 8, p. e105620, ago. 2014.
- ROMANZINI, M. et al. Calibration of ActiGraph GT3X, Actical and RT3 accelerometers in adolescents. **European Journal of Sport Science**, v. 14, n. 1, p. 91-99, fev. 2014.
- SAUNDERS, T. J. et al. Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. **PLoS One**, v. 8, n. 11, p. e79143, nov. 2013.

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, fev. 2014.

SEDENTARY BEHAVIOUR RESEARCH NETWORK. Letter to the editor: standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 37, n. 3, p. 540-542, jun. 2012.

SIGMAN, A. Time for a view on screen time. **Archives of disease in childhood**, v. 97, p.935-942, nov. 2012.

SINGH, A. S. et al. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. **Obesity Reviews**, v. 9, n. 5, p. 474-488, set. 2008.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 477 p.

TREMBLAY, M. S. et al. 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. 1-22, set. 2011.

VERLOIGNE, M. et al. Levels of physical activity and sedentary time among 10-to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 9, n. 1, p. 1-8, mar. 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Global recommendations on physical activity for health**. 2010. Disponível em:<[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf)>. Acesso em 19 jul. 2016.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**“RELAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM O DESEMPENHO ACADÊMICO E FATORES DE RISCO À SAÚDE EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO LONGITUDINAL”.**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar seu(a) filho(a) para participar da pesquisa “Relação da atividade física e comportamento sedentário com o desempenho acadêmico e fatores de risco à saúde em adolescentes: um estudo longitudinal”, a ser realizada em Londrina-PR, com uma avaliação anual durante quatro anos. O objetivo da pesquisa é “Analisar as associações entre Atividade Física (AF), Comportamento Sedentário (CS) e o Desempenho Acadêmico (DA) e Fatores de Risco à Saúde durante o período do Ensino Fundamental II do município de Londrina”. A participação do seu(a) filho(a) é muito importante e ela se daria da seguinte forma: todas as avaliações serão realizadas no ambiente escolar com a permissão/supervisão da direção. Além disso, após conversa com a direção da escola, asseguramos que os jovens participantes não serão prejudicados no que se refere à frequência nas aulas. A assinatura deste termo permitirá que o aluno sob sua responsabilidade participe das seguintes atividades: (1) Preenchimento de questionários sobre prática de Atividades Físicas (práticas de esportes, participação em aulas de educação física), Comportamento Sedentário (quanto tempo joga videogame, assiste TV, usa computador), Hábitos Alimentares, Consumo de bebidas alcoólicas e tabaco, Horas de sono, Informações Sociodemográficas (renda familiar, condições de moradia, número de irmãos, escolaridade dos pais) e Autoconceito (se o aluno se sente feliz, triste, motivado, bem estar físico e de saúde), (2) Medidas de peso, estatura, altura sentado, circunferência de cintura e percentual de gordura corporal, Medida de Pressão Arterial; (3) Um teste de corrida na quadra da escola; (4) Utilização de um aparelho que mede o movimento corporal, colocado na cintura durante sete dias. Todas as atividades serão supervisionadas por pesquisadores devidamente treinados.

Esclarecemos que a participação é totalmente voluntária, podendo seu(a) filho(a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas

somente para os fins desta pesquisa e para pesquisas posteriores e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Esclarecemos ainda, que seu(a) filha(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação.

Ao final do estudo comprometemo-nos a retornar com os resultados de todas as avaliações, que serão entregues aos participantes e responsáveis. Os benefícios esperados são a detecção dos alunos que atendem as recomendações de Atividade Física Moderada a Vigorosa para a faixa etária; se possuem tempo em Comportamento Sedentário acima do recomendado pelas Organizações de Saúde, se os Hábitos Alimentares e Horas de Sono estão de acordo com as recomendações e se há alunos com excesso de peso corporal para a faixa etária e se há pressão arterial elevada entre os participantes. Os riscos da pesquisa são mínimos e estão relacionados com cansaço excessivo no teste de corrida na quadra. Caso ocorra alguma intercorrência, será adotado o mesmo procedimento seguido pela escola diante de qualquer ocorrência na rotina educacional, uma vez que o teste físico corresponde às atividades físicas realizadas durante as aulas de educação física. Assim, será solicitado o serviço de emergência para o atendimento do aluno caso seja necessário.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá contatar o Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque, no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina pelo telefone (43) 3371-4139 / (43) 99106907 ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao (à) senhor(a).

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

**Pesquisador Responsável**

RG: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (**nome por extenso do responsável**), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, autorizo meu filho(a) em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (**nome por extenso do aluno**), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

O TCLE e o Termo de Assentimento estão de acordo com os aspectos éticos contidos no Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA).

## APÊNDICE B

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA - UEL  
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE- CEFE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – DEF

Londrina, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

**Ao Sr. Diretor(a)** \_\_\_\_\_

**Londrina-PR**

**Prezada Senhor(a)**

Vimos por meio dessa apresentar a pesquisa intitulada “**Relação da atividade física e comportamento sedentário com o desempenho acadêmico e fatores de risco à saúde em adolescentes**”. Esta investigação tem por objetivo analisar as associações entre Atividade Física, Comportamento Sedentário, Fatores Associados e o Desempenho Acadêmico de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II das Escolas Estaduais de Londrina-PR.

Para tanto, solicito a vossa colaboração no sentido de viabilizar autorização às alunas de Mestrado Evelyn Caroline de Araújo e Silva e Maria Raquel de Oliveira Bueno, alunas do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Estadual de Londrina, e a sua respectiva equipe de avaliadores, para a realização das coletas de dados, que consiste na aplicação de dois questionários, realização de medidas antropométricas (peso, estatura, altura sentada, circunferência de cintura e dobras cutâneas tricipital e subescapular), medida de pressão arterial, um teste de corrida na quadra e utilização de um sensor de movimento durante uma semana nos alunos do 6º ano pertencentes a esta escola.

As escolas participantes desse Projeto foram definidas com base em um sorteio divididos entre as regiões da cidade de Londrina (Norte, Sul, Leste, Oeste e Centro) assim como suas respectivas turmas. Para a presente escola precisamos contar com a participação das **turmas dos sextos anos** do período vespertino em seis visitas, aproximadamente, que ocorrerão ao longo de três semanas consecutivas (cronograma em anexo).

A autorização para a coleta de dados nesta escola constitui aspecto fundamental para o cumprimento do programa de pós-graduação que as alunas vêm desenvolvendo nesta Universidade. Assim, espera-se que os resultados obtidos

possam fornecer subsídios para futuros programas de intervenção que possam ser utilizados no sentido de aumentar o nível de atividade física, diminuir o comportamento sedentário e prevenir e/ou reduzir os níveis de pressão arterial e sobrepeso/obesidade na população a ser investigada.

Informamos que a permanência dos investigadores nas dependências desta escola não afetará o desenvolvimento pleno das atividades. Além disso, será mantido sigilo das informações obtidas bem como o anonimato das escolas investigadas.

Dessa forma, sem mais para o momento e certos de que contaremos com vossa colaboração para a concretização desta pesquisa, agradecemos antecipadamente a atenção dispensada e colocamo-nos à vossa disposição para eventuais esclarecimentos.

Prof. Dr. Marcelo Romanzini – fone: 43-99592420

Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque – fone: 43-99106907

Prof. Evelyn Caroline de Araujo e Silva – fone: 43-84440658

Prof. Maria Raquel de Oliveira Bueno – fone: 43-96049147

Atenciosamente,

---

**Prof. Dr. Marcelo Romanzini**

Pesquisador Responsável

---

**Prof. Dr. Enio Ricardo Vaz Ronque**

Pesquisador Responsável

---

**Prof. Evelyn Caroline de Araujo e  
Silva**

Pesquisador Principal

---

**Prof. Maria Raquel de Oliveira  
Bueno**

Pesquisador Principal

---

**Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino**

Coordenador do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM-  
UEL

## **ANEXOS**

ANEXO A

**NÚCELO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE LONDRINA**

**SETOR DE INFRA-ESTRUTURA/SIE**

**SERE/SERVIÇO DE ESTATÍSTICA**

**ESCOLAS ESTADUAIS – ENSINO FUNDAMENTAL – POR TURNO – SETEMBRO/2015**

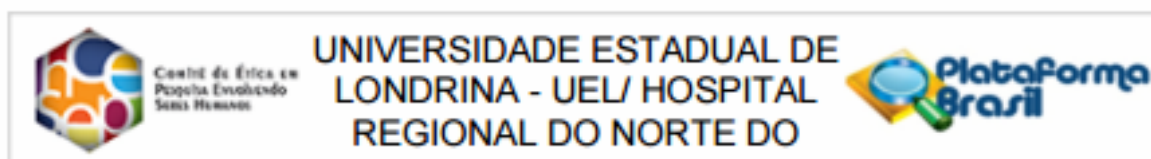
Nº	ESCOLA	BAIRRO	MATUTINO		VESPERTINO		TOTAL 6 <sup>OS</sup> ANOS		TOTAL DE ALUNOS
			6º Ano		6º Ano		TUR	AL	AL
			TUR	AL	TUR	AL			
<b>NORTE</b>									
1.	CE. Adélia D.Barbosa	Parigot de Souza			8	205	8	205	1113
2.	CE. Beahir E.Mendonça	Jd. Paraíso			2	56	2	56	368
3.	CE. Fernando de B. Pinto	Conj. Jacomo Violin	3	69	3	46	6	115	322
4.	CE. José Carlos Pinotti	Jd. Dos Pássaros			5	164	5	164	1173
5.	CE. José Maria Escrava	Jd. Pacaembu II			6	168	6	168	433
6.	CE. Lauro G. da V. Pessoa	Maria Cecilia	3	88	3	76	6	164	639
7.	CE. Lucia Barros Lisboa	Manoel Gonçalves			6	194	6	194	1283
8.	CE. Olympia Tormenta	João Paz			9	218	9	218	1440
9.	CE. Roseli P.Roehrig	José Giordano			7	213	7	213	988
10.	CE. Ubedulha C.Oliveira	Conj. Luiz de Sá			7	177	7	177	1286
11.	CE. Wistremundo Garcia	Pq. Ouro Verde			6	168	6	168	990
<b>TOTAL DA REGIÃO NORTE</b>			<b>6</b>	<b>157</b>	<b>62</b>	<b>1685</b>	<b>68</b>	<b>1842</b>	<b>10035</b>
<b>SUL</b>									
12.	CE. Albino F. Sanches	Parque das Industrias			5	129	5	129	1296
13.	CE. Carlos A Mungo Genez,	Jamile Dequech			3	66	3	66	351
14.	CE. Cleia Godoy F.Silva	Jd. Tarobá			3	76	3	76	477

15	CE. Margarida B. Lisboa	Jd. São Vicente			4	101	4	101	452
16	CE. Maria José B. Aguilera	Conj. Cafezal IV			6	163	6	163	1126
17	CE. Paulo Freire	Jd. Piza			4	134	4	134	786
18	CE. Rina M De J Francovig	P R Campos Eliseos	2	58	3	69	5	127	905
19	CE. Thiago Terra	Jd. União da Vitória I			5	135	5	135	636
20	CE. Vani Ruiz Viessi	Conj. São Lourenço			5	116	5	116	545
<b>TOTAL DA REGIÃO SUL</b>			<b>2</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>989</b>	<b>40</b>	<b>1047</b>	<b>6574</b>
<b>LESTE</b>									
21	CE. Ana Molina Garcia	Vila Ricardo			4	113	4	113	467
22	CE. Benedita R.Rezende	Jd. Guararapes			3	81	3	81	548
23	CE. Carlos de Almeida	Lindoia			7	187	7	187	1111
24	CE. Célia Moraes de Oliveira	P Valdemar Hauer			2	58	2	58	532
25	CE. Heber Soares Vargas	Jd. San Izidro	2	66			2	66	467
26	CE. Humberto Coutinho	Conj. Ernani Moura Lima			4	93	4	93	497
27	CE. Jardim El Dourado	Jd. Califórnia			2	48	2	48	140
28	CE. João Rodrigues da Silva	Conj. Antares			6	133	6	133	576
29	CE. João Sampaio	Vila Yara			2	48	2	48	391
30	CE. Machado de Assis	Boa Vista			1	32	1	32	295
31	CE. Nossa Sra.Lourdes	Jd. Brasilia			5	135	5	135	798
32	ILES	Boa Vista			1	2	1	2	75
33	CE. Eucaliptos	Conj. Hab. Eucaliptos	NÃO HÁ REGISTROS						
<b>TOTAL DA REGIÃO LESTE</b>			<b>2</b>	<b>66</b>	<b>37</b>	<b>930</b>	<b>39</b>	<b>996</b>	<b>5897</b>
<b>OESTE</b>									
34	CE. Antônio M. Barros	Jd. Bandeirantes			4	79	4	79	760
35	CE. Cassio Leite Machado	Jd. Santa Rita I			4	97	4	97	270
36	CE. Dario Vellozo	Jd. Itamaraty	1	26			1	26	172
37	CE. Déa Alvarenga	Jd. São Francisco			2	61	2	61	377
38	CE. Gabriel C. Martins	Jd. Dos Bancários			3	93	3	93	685

39	CE. Kazuco Ohara	Jd. Bandeirantes			6	186	6	186	501
40	CE. Olavo G. Ferreira da Silva	Avelino Vieira			5	110	5	110	401
41	CE. São José	Jd. Leonor			3	56	3	56	349
42	CE. Polivalente	Jd. Santa Rita			6	175	6	175	1318
43	CE. Tsuru Oguido	Chac. Santa Rita II			3	105	3	105	698
44	CE. Maria R. Castaldi	Jd. Jamaica	SOMENTE ENSINO MÉDIO						1396
<b>TOTAL DA REGIÃO OESTE</b>			<b>1</b>	<b>26</b>	<b>36</b>	<b>962</b>	<b>37</b>	<b>988</b>	<b>6927</b>
<b>CENTRO</b>									
45	CE. Benjamin Constant	Vila Portuguesa			2	59	2	59	435
46	CE. Hugo Simas	Centro			4	118	4	118	1473
47	IEEL	Centro			7	202	7	202	1801
48	CE. José Aloísio Aragão	Centro			4	118	4	118	1448
49	CE. José de Anchieta	Jd. Higienópolis			3	98	3	98	976
50	CE. Marcelino Champagnat	Centro			6	216	6	216	1618
51	CE. Newton Guimarães	Jd. Flórida			4	124	4	124	1030
52	CE. Nilo Peçanha	Vila Nova			3	112	3	112	732
53	CE. Rio Branco	Jd. Petrópolis			4	135	4	135	1045
54	CE. Sagrada Família	Jd. Do Sol			2	56	2	56	290
55	CE. Tiradentes	Vila Recreio	INTEGRAL		2	51	2	51	135
56	CE. Vicente Rijo	Centro			3	74	3	74	1523
57	CE. Willie Davids	Vila Casoni			2	46	2	46	484
58	CE. Rui Barbosa	Vila Nova	SOMENTE DO 7º AO 9º ANO						100
<b>TOTAL DA REGIÃO CENTRO</b>					<b>46</b>	<b>1409</b>	<b>46</b>	<b>1409</b>	<b>13090</b>
<b>ZONA RURAL</b>									
59	CE. Altair Aparecido Carneiro	Dist. Paiquerê			4	107	4	107	548
60	CE. Cap. Euzebio de Menezes	Distrito São Luis			2	34	2	34	193
61	CE. Guaravera	Distrito de Guaravera			2	63	2	63	339
62	CE. Maravilha	Distrito Maravilha			1	13	1	13	95
63	CE. Maria Helena Davatz	Distrito de Lerroville			3	93	3	93	465
64	CE. Patrimônio Regina	Patrimônio Regina			2	48	2	48	235

65	CE. Warta	Distrito da Warta			2	51	2	51	264
<b>TOTAL DA ZONA RURAL</b>					<b>16</b>	<b>409</b>	<b>16</b>	<b>409</b>	<b>2139</b>
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>11</b>	<b>307</b>	<b>235</b>	<b>6384</b>	<b>246</b>	<b>6691</b>	<b>44662</b>
<b>NÃO ENTRARÃO NA AMOSTRA</b>									

## ANEXO B



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** RELAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO COM O DESEMPENHO ACADÊMICO E FATORES DE RISCO À SAÚDE EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO LONGITUDINAL.

**Pesquisador:** Enio Ricardo Vaz Ronque

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 49415415.1.0000.5231

**Instituição Proponente:** CEFE - Departamento de Educação Física

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.281.324

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo prospectivo observacional, de quatro anos, a ser realizado inicialmente com alunos do sexto ano do ensino Fundamental, matriculados nas escolas estaduais de Londrina-PR, com objetivo de analisar as associações entre atividade física, comportamento sedentário e o desempenho acadêmico. Esses alunos serão selecionados aleatoriamente de acordo com a proporcionalidade do número de escolares matriculados nas cinco regiões da cidade (norte, sul, leste, oeste e centro). Serão realizadas avaliações antropométricas, pressão arterial, maturação somática, atividade física e comportamento sedentário, desempenho acadêmico, aptidão cardiorrespiratória, hábitos alimentares, auto-conceito, horas de sono.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Objetivo Primário:**

Analisar as associações entre atividade física (AF), comportamento sedentário (CS) e o desempenho acadêmico em adolescentes de ambos os sexos durante o ensino fundamental II do município de Londrina.

**Objetivo Secundário:**

Analisar as associações entre as variáveis: aptidão cardiorrespiratória, nível socioeconômico, estado nutricional, maturação somática, hábitos

**Endereço:** LABESC - Sala 14

**Bairro:** Campus Universitário

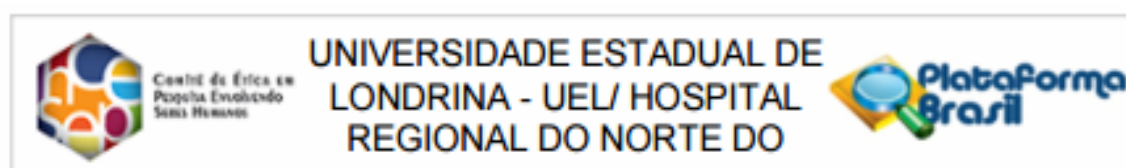
**CEP:** 86.057-970

**UF:** PR

**Município:** LONDRINA

**Telefone:** (43)3371-5455

**E-mail:** cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.281.324

alimentares, autoconceito e horas de sono com o desempenho acadêmico de acordo com o sexo e idade;•  
 Descrever o perfil da AF e CS quanto ao  
 tipo, frequência, intensidade e duração e o padrão de pausas e séries do CS em adolescentes de acordo  
 com o sexo e idade;• Verificar a associação  
 entre o tempo, número de pausas e o tamanho das séries em CS com a pressão arterial elevada e de  
 adiposidade corporal em adolescentes de  
 acordo com sexo e idade;•Verificar o tracking da AF, CS e sua associação com o desempenho acadêmico e  
 fatores de risco à saúde (pressão  
 arterial elevada, adiposidade corporal, hábitos alimentares inadequados) em adolescentes de acordo com  
 sexo e idade durante o período do ensino  
 fundamental II.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

##### **Riscos:**

Não haverá nenhum tipo de risco à integridade física, mental ou moral dos sujeitos. Todos os procedimentos  
 serão realizados com ética e  
 responsabilidade por parte dos avaliadores e, apesar dos sujeitos estarem familiarizados com os  
 procedimentos, o único desconforto será em  
 decorrência do cansaço físico durante a realização do teste cardiorrespiratório e leve desconforto durante a  
 aferição de pressão arterial. Caso ocorra  
 alguma intercorrência, será adotado o mesmo procedimento seguido pela escola diante de qualquer  
 ocorrência na rotina educacional, uma vez que  
 o teste físico corresponde as atividades físicas realizadas durante as aulas de educação física. Assim, será  
 solicitado o serviço de emergência para  
 o atendimento do aluno caso seja necessário.

##### **Benefícios:**

•Contribuição para o conhecimento técnico-científico, visando criar subsídios para o estabelecimento de  
 ações no processo de formação,  
 desenvolvimento e melhoria dos aspectos de saúde de adolescentes. •Aumentar o conhecimento sobre os  
 fatores que podem auxiliar os jovens a alcançar um melhor desempenho acadêmico. •Um bom desempenho  
 acadêmico é um fator importante para o desenvolvimento e economia de um país.

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

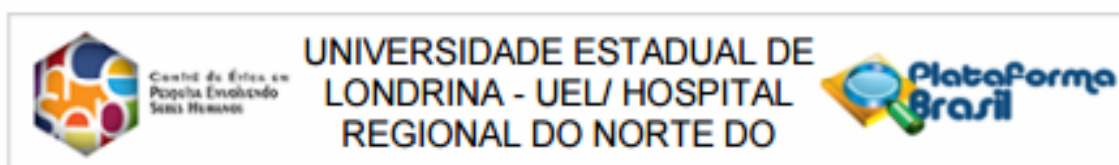
CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.281.324

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

##### Quanto à seleção

1 - serão selecionados 546 alunos do sexto ano do ensino fundamental, de ambos os sexos, das escolas estaduais de Londrina, regularmente matriculado no 6º ano do ensino fundamental II, pertencer a faixa etária entre 10 a 13 anos e estar presente em todos os dias de coleta de dados.

2 - Critério de Exclusão: Os alunos que fazem uso frequente de algum medicamento, que estiverem em tratamento de alguma doença, que possuam alguma limitação física que impossibilite a realização do teste físico e que não retornarem com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) devidamente assinado por seus pais ou responsáveis não participarão do estudo.

##### Quanto ao local das entrevistas

O estudo será desenvolvido nas escolas, sem nenhum custo financeiro para os participantes.

##### Quanto a coleta de dados

Serão elegíveis no momento inicial os alunos do sexto ano, das escolas estaduais da cidade de Londrina-PR, da zona urbana, e serão selecionados aleatoriamente de acordo com a proporcionalidade do número de escolares matriculados em cinco regiões da cidade (norte, sul, leste, oeste e centro). Serão realizadas avaliações antropométricas, da pressão arterial, a estimativa da maturação somática por meio das medidas antropométricas, atividade física e comportamento sedentário por acelerometria. Será aplicado um questionário para obter informações dos hábitos alimentares, do autoconceito e horas de sono. Será realizado um teste de corrida de vai-e-vem de 20 metros para a estimativa da aptidão cardiorrespiratória. O desempenho acadêmico será obtido na própria escola.

##### Quanto ao orçamento

O pesquisador informou que todos os equipamentos utilizados serão emprestados do Centro de Educação Física (CEFE/UEL) e do Laboratório de Metabolismo, Nutrição e Exercício (LAMENE/UEL) e o custo com impressões, transporte, etc, serão de responsabilidade dos pesquisadores do estudo.

##### Quanto ao cronograma

Adequado

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br



Comitê de Ética em  
Pesquisa Envolvendo  
Serres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE  
LONDRINA - UEL/ HOSPITAL  
REGIONAL DO NORTE DO



Continuação do Parecer: 1.281.324

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Foram anexados a autorização do Núcleo de Ensino de Londrina, folha de rosto, TCLE e termo de assentimento em um único formulário e termo de confidencialidade e sigilo devidamente assinados

**Recomendações:**

Nenhuma recomendação.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Nenhuma pendência ou inadequação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador (a),

Este é seu parecer final de aprovação, vinculado ao Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina. É sua responsabilidade imprimi-lo para apresentação aos órgãos e/ou instituições pertinentes.

Coordenação CEP/UEL.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_579447.pdf	09/10/2015 16:04:32		Acelto
Outros	RespostaParecer_EnioRonque2015.pdf	09/10/2015 16:03:42	Enio Ricardo Vaz Ronque	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCEP_EnioRonque2015.pdf	09/10/2015 16:01:17	Enio Ricardo Vaz Ronque	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CorrigidoEnioRonque2015.pdf	09/10/2015 16:00:27	Enio Ricardo Vaz Ronque	Acelto
Declaração de Pesquisadores	Termo_Confidencialidade_Sigilo.pdf	20/09/2015 23:55:13	Enio Ricardo Vaz Ronque	Acelto
Outros	Autorizacao_Nucleo.pdf	20/09/2015 23:54:32	Enio Ricardo Vaz Ronque	Acelto
Folha de Rosto	FolhadeRosto_Etica.pdf	28/08/2015 00:30:57	Enio Ricardo Vaz Ronque	Acelto

**Situação do Parecer:**

Aprovado

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

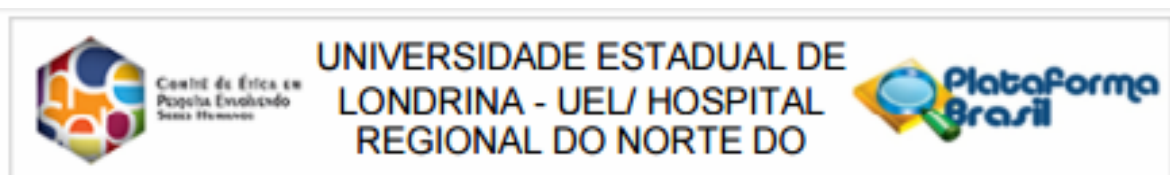
CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br



Continuação do Parecer: 1.281.324

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 14 de Outubro de 2015

---

**Assinado por:**  
**Otávio Goes de Andrade**  
**(Coordenador)**

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br

## ANEXO – C



## DECLARAÇÃO

Eu, Lúcia Aparecida Cortez Martins, na qualidade de chefe do Núcleo Regional de Educação de Londrina, estabelecido na Av. Maringá – 290 – Londrina/PR, inscrito no CNPJ 76416965/0001-21, DECLARO para os devidos fins, que estamos de acordo com a condução do projeto de pesquisa “Relação da atividade física e comportamento sedentário com o desempenho acadêmico e fatores de risco à saúde em adolescentes”, sob a responsabilidade das mestrandas Maria Raquel de Oliveira Bueno e Evelyn Caroline de Araújo e Silva, em escolas da rede pública estadual de Londrina, tão logo o projeto seja aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual de Londrina, até o seu final, em abril de 2016.

Estamos cientes que as unidades de análise da pesquisa serão alunos do ensino fundamental II, bem como de que o presente trabalho deve seguir a Resolução 466/2012 do CNS e complementares. A inclusão dos informantes está condicionada à concordância de diretores e alunos em participarem da coleta de dados nas escolas contatadas pela pesquisadora. Uma vez aceita pelo grupo de informantes em potencial, a condução da pesquisa fica autorizada por este órgão.

Por ser verdade, firmo o presente para que surta seus efeitos junto ao Comitê de Ética.

Londrina, 19 de agosto de 2015.

  
Lúcia Aparecida Cortez Martins  
RG: 1.160.215-0 Decreto 2060/15  
CHEFE NRE - LONDRINA