



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

MARIANA FERREIRA DE SOUZA

**PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES  
ASSOCIADOS EM ADOLESCENTES DE LONDRINA – PR**

---

Londrina  
2014

MARIANA FERREIRA DE SOUZA

**PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES  
ASSOCIADOS EM ADOLESCENTES DE LONDRINA – PR**

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

Orientador: Prof. Enio Ricardo Vaz Ronque.

Londrina  
2014

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

S729p Souza, Mariana Ferreira de.  
Prevalência de síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes de Londrina - PR / Mariana Ferreira de Souza. – Londrina, 2014.  
76 f. : il.

Orientador: Enio Ricardo Vaz Ronque.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Educação Física e Esporte, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2014.

Inclui bibliografia.

1. Síndrome metabólica – Fatores epidemiológicos – Teses. 2. Síndrome metabólica – Fatores comportamentais – Teses. 3. Síndrome metabólica – Adolescentes – Teses. 4. Fatores de risco – Teses. 5. Educação física – Teses. I. Ronque, Enio Ricardo Vaz. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esporte. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Universidade Estadual de Maringá. IV. Título.

CDU 796:61

MARIANA FERREIRA DE SOUZA

**PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES  
ASSOCIADOS EM ADOLESCENTES DE LONDRINA – PR**

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

**BANCA EXAMINADORA**

---

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

---

Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Londrina, 28 de abril de 2014.

Dedico esse trabalho a minha mãe, que fez questão de me alfabetizar antes de me matricular na escola, que me ensinou o amor pelos livros e pela poesia, que me diz que eu fui a melhor coisa que ela fez na vida. Eis aqui uma ínfima parte do resultado da sua dedicação.

## AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradeço ao meu melhor amigo, que me ama apesar de tantas imperfeições, que tem o dom de ver estradas onde eu vejo o fim, que me trouxe novos sonhos quando desisti dos meus e cuida de mim e dia após dia me diz: CORAGEM! Gratidão Senhor, por teu corpo e sangue, sustento de minha alma.

Agradeço a minha família, que me apoiou a seu modo. Cada centavo de meu pai, Miguel, gasto em meu sustento, cada comida de minha mãe, Maria Eugênia, cozinhada diariamente, cada abraço de meu irmão, Andersson, nos momentos em que ninguém me enxergava. Eu sei que essas entrelinhas significaram sempre um “Estamos torcendo por você!”.

Aos membros da banca, professor Rômulo e Edilson, por gentilmente aceitarem o convite e colaborarem com esse trabalho. Em especial ao professor Edilson, pessoa que tive duas conversas sinceras que jamais esquecerei, uma ao escolher prestar o mestrado, falamos sobre a profissão e, outra em uma confraternização, falamos sobre como nós através do que escolhemos, marcamos a vida das pessoas. Foi você quem me despertou para estar onde estou.

As pessoas que encabeçaram esse projeto em 2011: Mari Carnelossi, Crisieli, Sandra e Danilo, vocês são pessoas muito competentes, sem a dedicação de vocês nada teria acontecido. Agradeço também aos meus colegas dos grupos GEPEMENE e GEPAFE, vocês são peças chave, pois ninguém chega muito longe sozinho.

Agradeço a Karla e a Aline Gerage, pessoas que me motivaram e estiveram presentes nas minhas mais importantes decisões: “Amigo fiel refúgio poderoso, quem o descobriu encontrou um tesouro!”

Aos meus amigos de faculdade Leonardo, Ingrid, Ana Paula, Thaisa e Fernanda Neri, com vocês aprendi amar o que é diferente de mim, das minhas concepções e da minha realidade. Aprendi a dar gargalhadas e a ser mais simpática.

As minhas amigas de mestrado Maiara e Camila “Essência, contrário de aparência, amiga do silêncio.” Obrigada por dividirem o sagrado de vocês. Aproximar-me de vocês custou muito, mas o que custa muito vale muito. Ao meu amigo David, pois cada música, chocolate, poesia, vinho, queijo convivência e discussões valeram a pena.

Aos meus amigos de longa data: Laeti, Maria da Glória, Felipe, Banana, Bruna e Luciana são mais de 10 anos de amizade e o apoio durante esses dois anos da minha vida não se compara ao que vivemos desde o início. A minha fiel intercessora Thamara Batista, chegou há poucos anos, mas soube me cativar. Agradeço também ao Fernando Goulart, que não mediu esforços para me incentivar, sempre acreditou em mim e esteve ao meu lado nos dias de luta, derrota e glória.

Ao meu orientador professor Enio, formalmente agradeço pelo tempo dispendido em me orientar, me ensinar, pela paciência e conhecimento transmitido, mas isso é seu trabalho, você o faz com todos os orientandos. A formação que tive com você foi muito além do necessário e é por essa formação que sou profundamente grata. Pelas inúmeras vezes que você me enxergou melhor do que eu sou. Pela sua capacidade de me olhar devagar, já que nessa vida muita gente já me olhou depressa demais. Sua utilidade em minha vida: meu orientador do mestrado, seu significado: um pai, amigo com o coração precioso. Obrigada por tudo.

Obrigado a todos que acreditaram em mim... E um agradecimento especial a todos que não acreditaram!

SOUZA, Mariana Ferreira. **Prevalência de síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes de Londrina – PR.** 2014. 76f. Dissertação de Mestrado em Educação Física. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

## RESUMO

A prevalência dos componentes da síndrome metabólica de forma agregada e isolada em crianças e adolescentes, bem como sua associação com fatores comportamentais e biológicos, levando em consideração eventos característicos dessa fase como a maturação biológica, são informações ainda escassas na população brasileira. Nesse sentido, os objetivos desse estudo foram a) analisar a prevalência de síndrome metabólica e fatores biológicos associados; b) verificar a relação entre síndrome metabólica e variáveis comportamentais em adolescentes de uma cidade da região sul do Brasil. Participaram do estudo 911 adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 11 a 17 anos, matriculados em escolas públicas da zona urbana do município de Londrina. Medidas antropométricas, maturação biológica, pressão arterial, indicadores bioquímicos, atividade física habitual, aptidão cardiorrespiratória, comportamento sedentário, hábitos alimentares e nível socioeconômico foram obtidas a partir de um delineamento transversal. Para análise dos dados, utilizou-se de estatística descritiva, teste t de *Student* para comparação entre sexos e ANOVA para comparação entre os estágios de maturidade. O teste do qui-quadrado e regressão logística binária para analisar as possíveis associações entre as variáveis. A prevalência de síndrome metabólica na população total estudada foi de 4,5% (6,1% rapazes e 3,4% moças). A presença de um e dois fatores de risco bem como da SM estiveram associadas de forma independente com sexo, idade no pico de velocidade de crescimento e aptidão cardiorrespiratória. Vale destacar que a aptidão cardiorrespiratória foi independentemente associada com a agregação dos fatores de risco, sendo que os adolescentes classificados com baixa aptidão cardiorrespiratória apresentaram uma probabilidade sete vezes maior de possuírem três ou mais fatores agrupados do que aqueles com alta aptidão cardiorrespiratória (OR= 7,59 [2,75-20,90]). Por volta de 80% dos adolescentes foram considerados insuficientemente ativos e 60,5% e 84,5% dos jovens passavam mais que duas horas na frente do videogame/computador e televisão por dia. O consumo inadequado de verduras e vegetais foi de 74,8% da amostra. Somente o consumo inadequado de frutas apresentou associação ( $P < 0,05$ ) com a presença de circunferência de cintura elevada. As demais variáveis não apresentaram associação significativa. Os principais achados do presente estudo nos permitem concluir que na cidade de Londrina-PR uma intervenção urgente com os escolares da rede pública com foco no combate a fatores de risco à saúde através da promoção de um estilo de vida saudável precisa ser realizada.

**Palavras-chave:** Síndrome X metabólica. Fatores de risco. Fatores epidemiológicos. Adolescentes.

SOUZA, Mariana Ferreira. **Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in adolescents Londrina - PR**. 2014. 76p. Dissertation (Master in Physical Education). State University of Londrina, Londrina, 2014.

## ABSTRACT

The prevalence of metabolic syndrome components in aggregated and isolated in children and adolescents, as well as its association with behavioral and biological factors, taking into account characteristic of this phase as the biological maturation events, information is scarce in the Brazilian population. The aims of this study were a) to assess the prevalence of metabolic syndrome and associated biological factors; b) verify the relationship between metabolic syndrome and behavioral variables in adolescents in a city in southern Brazil. A total of 911 adolescents of both sexes, aged 11-17 years, enrolled in public schools in the urban area of Londrina. Anthropometric measurements, an indicator of biological maturation, blood pressure, biochemical indicators, information on level of habitual physical activity, cardiorespiratory fitness, sedentary behavior, eating habits and socioeconomic status were obtained from a cross-sectional design. For data analysis, we used descriptive statistics, Student's t test for comparison between sexes and ANOVA for comparison between stages of maturity. The chi-square test and binary logistic regression to analyze the associations between variables. The prevalence of metabolic syndrome in the total study population was 4.5% (6.1% boys and 3.4 % girls). The presence of one and two risk factors and the metabolic syndrome were independently associated with sex, age at peak height velocity and cardiorespiratory fitness. It is worth noting that cardiorespiratory fitness was independently associated with the aggregation of the risk factors , although adolescents classified with low cardiorespiratory fitness had a seven times higher probability of having three or more clustered factors than those with high cardiorespiratory fitness ( OR = 7.59 [ 2.75 to 20.90 ] ). Around 80 % of adolescents were considered insufficiently active, and 60.5 % and 84.5 % of young people spend more than two hours in front of video game / computer and television per day. Inadequate consumption of vegetables and vegetables was 74.8 % of the sample. Only the inadequate consumption of fruit was associated (P< 0.05) with the presence of increased waist circumference. The other variables were not significantly associated. These findings may assist in the adoption of strategies for monitoring of individuals who had the metabolic syndrome risk factors. In addition, specific strategies to promote the improvement of cardiorespiratory fitness, increased sports practice and improvement of eating habits from childhood and lifelong maintenance can also help prevent the development of cardiovascular risk factors

**Keywords:** Metabolic syndrome X. Risk factors. Epidemiological factors. Adolescents.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Características gerais da amostra de acordo com o sexo e estágio maturacional. Dados são apresentados em média e desvio padrão .....	33
<b>Tabela 2</b> - Prevalência de fatores de risco à saúde, isolados e agrupado, em adolescentes .....	34
<b>Tabela 3</b> - Associação dos fatores de risco para síndrome metabólica e variáveis biológicas em adolescentes, n = 911 .....	35
<b>Tabela 4</b> - Associação da agregação dos fatores de risco e síndrome metabólica com as variáveis biológicas em adolescentes, n = 911 (386 rapazes e 525 moças).....	36
<b>Tabela 1</b> - Características gerais da amostra de acordo com o sexo. Dados são apresentados em média e desvio padrão para dados contínuos e prevalências para os dados categóricos .....	48
<b>Tabela 2</b> - Associação dos fatores de risco para síndrome metabólica e variáveis comportamentais em adolescentes, n = 911 .....	49
<b>Tabela 3</b> - Associação da agregação dos fatores de risco e síndrome metabólica com as variáveis comportamentais em adolescentes, n = 911 .....	50

## SUMÁRIO

<b>CAPITULO 1 - PROJETO DE PESQUISA</b> .....	11
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO</b> .....	15
<b>3 MÉTODOS</b> .....	16
3.1 DELINEAMENTO .....	16
3.2 CÁLCULO E SELEÇÃO DA AMOSTRA .....	16
3.3 FLUXOGRAMA .....	17
3.4 COLETA DE DADOS .....	18
3.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	19
3.5.1 Antropometria .....	19
3.5.2 Maturação Somática .....	19
3.5.3 Pressão Arterial .....	20
3.5.4 Variáveis Bioquímicas .....	20
3.5.5 Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória .....	21
3.5.6 Atividade Física Habitual .....	21
3.5.7 Variáveis Comportamentais .....	21
3.5.8 Nível Socioeconomico .....	22
3.5.9 Diagnóstico de Síndrome Metabólica .....	22
3.6 ANÁLISE DOS DADOS .....	23
<b>CAPITULO 2 - ARTIGO 1: PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES BIOLÓGICOS EM ADOLESCENTES</b> .....	24
2.1 INTRODUÇÃO .....	26
2.2 MÉTODOS .....	27
2.2.1 Amostra .....	27
2.2.2 Antropometria .....	28
2.2.3 Maturação Somática .....	29
2.2.4 Pressão Arterial .....	29
2.2.5 Variáveis Bioquímicas .....	30

2.2.6	Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória .....	30
2.2.7	Diagnóstico da Síndrome Metabólica .....	31
2.2.8	Tratamento Estatístico .....	31
2.3	RESULTADOS .....	31
2.4	DISCUSSÃO .....	36

**CAPÍTULO 3 - ARTIGO 2: RELAÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA COM ASPECTOS COMPORTAMENTAIS EM ADOLESCENTES..... 39**

3.1	INTRODUÇÃO .....	41
3.2	MÉTODOS.....	42
3.2.1	Amostra.....	42
3.2.2	Antropometria .....	43
3.2.3	Pressão arterial.....	44
3.2.4	Variáveis bioquímicas.....	44
3.2.5	Variáveis comportamentais .....	45
3.2.6	Nível socioeconômico.....	45
3.2.7	Diagnóstico de síndrome metabólica.....	45
3.2.8	Tratamento estatístico .....	46
3.3	RESULTADOS .....	46
3.4	DISCUSSÃO .....	51

**4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....** 64

**REFERÊNCIAS.....** 55

**APÊNDICES.....** 61

APÊNDICE A	- Termo De Consentimento Livre e Esclarecido .....	62
APÊNDICE B	- Questionário aplicado aos adolescentes .....	65
APÊNDICE C	- Questionário aplicado aos pais ou responsáveis .....	71

**ANEXO.....** 75

ANEXO A	- Carta de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética .....	76
---------	--	----

## **CAPÍTULO 1**

### **PROJETO DE PESQUISA**

## 1 INTRODUÇÃO

Ao se analisar tendências de distúrbios nutricionais, nota-se que a população de crianças e adolescentes brasileira passa por uma transição caracterizada pela diminuição da desnutrição, com prevalência menor que 5%, e aumento do sobrepeso e obesidade, atingindo juntos quase 30% dessa população<sup>(1)</sup>. Estudos demonstram a existência do *tracking* da obesidade da infância para a vida adulta e, até recentemente, sua relação com fatores de risco à saúde era somente reportado em adultos<sup>(2)</sup>. No entanto a coexistência desses fatores tem sido também observado em crianças devido ao aumento dessa prevalência<sup>(3)</sup>.

A presença simultânea de três ou mais desses fatores de risco, tais como obesidade abdominal, pressão arterial elevada, dislipidemias e diabetes mellitus, é denominada de síndrome metabólica<sup>(4)</sup>, cujo diagnóstico médico foi estabelecido por volta de 1980, apesar da existência de diferentes critérios para sua classificação e pontos de corte para seus fatores de risco, a presença de síndrome metabólica em adultos está associada a um risco aumentado para doenças cardíacas, coronarianas, derrame e mortalidade cardiovascular maior do que os seus componentes individuais<sup>(5)</sup>, cuja prevalência nessa população varia de 8% a 24% em homens e de 7% a 46% em mulheres<sup>(6)</sup>.

Em crianças e adolescentes estudos com diferentes definições e pontos de corte tem sido publicados<sup>(7, 8)</sup>, o que leva a resultados distintos na taxa de prevalência de síndrome metabólica, variando de aproximadamente 4%<sup>(9-11)</sup>, aumentando para até 39% em adolescentes obesos<sup>(12, 13)</sup>. Apesar da proposição de um critério destinado a essa faixa etária ter ocorrido somente em 2007<sup>(14)</sup> estudos ainda são conduzidos utilizando-se o critério proposto para adultos de forma adaptada. Independente da discordância da taxa de prevalência de síndrome na população pediátrica, existe um consenso de que os fatores de risco tendem a se agrupar e em crianças e adolescentes havendo uma predominância da obesidade associada aos demais fatores<sup>(15)</sup>, assim o critério proposto pela Federação Internacional de Diabetes para essa população, adota a obesidade como fator de risco chave que exerce papel fundamental na fisiopatologia da síndrome metabólica<sup>(14)</sup>.

Considerando que o tecido adiposo em excesso libera grandes quantidades de ácidos graxos, no fígado eles promovem um aumento na produção

da glicose, de triglicérides e de VLDL (lipoproteínas de muito baixa densidade). Associado a essas alterações está também a redução de HDL (lipoproteínas de alta densidade) e aumento de LDL (lipoproteínas de baixa densidade). Além disso, essa hipertrigliceridemia aumenta a resistência periférica à insulina, reduzindo a absorção da glicose e promovendo um aumento da glicemia no sangue, assim uma maior secreção pancreática desse hormônio ocorre, resultando na hiperinsulinemia, quadro esse que pode acarretar em um aumento da reabsorção de sódio e da atividade nervosa simpática o que contribui para o desenvolvimento da hipertensão arterial<sup>(16)</sup>.

O estado pró-inflamatório é outro fator envolvido nos mecanismos subjacentes à síndrome metabólica. Uma variedade de células incluindo adipócitos e macrófagos produzem e secretam uma quantidade aumentada de Interleucina- 6 (IL-6) e do fator de necrose tumoral alfa (TNF –  $\alpha$ ), entre outras substâncias, que contribuem para desregulação da via da sinalização insulínica e aumento da lipólise resultando em um quadro de resistência periférica à insulina e aumento dos ácidos graxos livres circulantes, além do aumento da produção de glicose hepática e do VLDL. No tecido endotelial, a resistência periférica à insulina causa redução da vasodilatação, atenuando a produção de óxido nítrico e adicionalmente um aumento na liberação de endotelina- 1, mecanismos esses que também estão envolvidos na gênese da hipertensão<sup>(17)</sup>.

Os mecanismos descritos configuram a obesidade como agente central no desenvolvimento dos fatores de risco à síndrome metabólica. Porém mais importante do que compreender a fisiopatologia e verificar a sua prevalência na população pediátrica de forma dicotômica é identificar tanto de forma individual quanto a agregação de seus componentes, como no estudo conduzido por Kelly et al.<sup>(18)</sup> no qual foi observado que a presença de síndrome metabólica aos 13 anos não prediz sua presença aos 22 anos, no entanto o escore de agrupamento dos fatores de risco aos 22 anos foi aproximadamente oito vezes maior nos indivíduos com síndrome metabólica aos 13 anos do que o grupo sem a síndrome. Nesse sentido a chave para a prevenção não se limita a análise da taxa de prevalência de síndrome ou a agregação de seus fatores de risco, em também verificar suas associações independentes para melhor compreensão e elaboração de estratégias mais eficazes.

Níveis reduzidos de atividade física<sup>(19-21)</sup>, baixa aptidão cardiorrespiratória <sup>(22-25)</sup>, consumo alimentar inadequado<sup>(19, 21, 26)</sup>, comportamento

sedentário<sup>(20, 27, 28)</sup> e até mesmo o nível socioeconômico<sup>(21)</sup> têm sido identificados como fatores potencialmente modificáveis associados aos componentes da síndrome metabólica. Entretanto ao se estudar essa relação na população pediátrica, alguns eventos característicos desse período precisam ser considerados, uma vez que infância e adolescência são períodos marcados por inúmeras modificações relacionadas ao crescimento e desenvolvimento do indivíduo. Portanto jovens da mesma idade cronológica podem apresentar variação em relação ao status de maturidade biológica, o que pode influenciar medidas de crescimento, desempenho, composição corporal e comportamento<sup>(29)</sup>.

Em um estudo prospectivo, que utilizou como indicador do estágio maturacional a idade da menarca e o pico de velocidade em crescimento, verificou-se que ambos, quando ocorreram precocemente, estavam associados com os fatores de risco à síndrome metabólica na vida adulta<sup>(30)</sup>. Logo ao se estudar prevalência e agregação de fatores de risco, bem como suas associações em crianças é preciso observar e controlar as diferenças existentes entre os estágios maturacionais, variável indispensável para a melhor compreensão da relação entre a maturação biológica e dos desfechos relacionados à saúde. Vale destacar que essa variável tem sido pouco utilizada em estudos relacionados à síndrome metabólica conduzidos com a população brasileira.

Considerando a importância da constatação precoce de síndrome metabólica, da agregação dos seus fatores de risco e suas associações em adolescentes, para a prevenção e controle de disfunções crônico-degenerativas e a carência dessas informações no Brasil, estudos direcionados para essa temática pode favorecer a produção de informações que contribuam para o estabelecimento de políticas públicas de intervenção que proporcionem a promoção da saúde da população bem como a redução nos gastos públicos associados ao desenvolvimento e controle de doenças.

## 2 OBJETIVOS E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação adotou o modelo escandinavo, pelo qual deu origem à redação de dois artigos. Portanto, esta dissertação foi composta por uma Introdução expandida, seguida de dois artigos científicos, originados por uma pesquisa conduzida pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Metabolismo, Nutrição e Exercício, do Centro de Educação Física e Esporte, da Universidade Estadual de Londrina em 2011, em uma amostra representativa de estudantes da rede pública de ensino fundamental (períodos matutino e vespertino) da área urbana do município de Londrina/PR. A síndrome metabólica no presente estudo foi adotada inicialmente como variável dependente, na tentativa de melhor compreender a prevalência, agregação de seus fatores e associações com as seguintes variáveis independentes: biológicas (sexo, idade, aptidão cardiorrespiratória e maturação biológica) e comportamentais (atividade física, comportamento sedentário, hábitos alimentares e nível socioeconômico). Assim, o objetivo da presente investigação foi analisado a partir da redação dos seguintes artigos a serem submetidos a periódicos indexados, de acordo com a normatização exigida pelos periódicos a serem escolhidos posteriormente:

- **Artigo original 1:** Prevalência de síndrome metabólica e associação com indicadores biológicos em adolescentes.
- **Artigo original 2:** Relação da síndrome metabólica com aspectos comportamentais em adolescentes.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 DELINEAMENTO

Esse trabalho utilizou o banco de dados gerado por um estudo de base escolar de corte transversal denominado “Prevalência de síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular em adolescentes de Londrina/PR”, aprovado pelo Comitê de Ética da universidade local (ANEXO A).

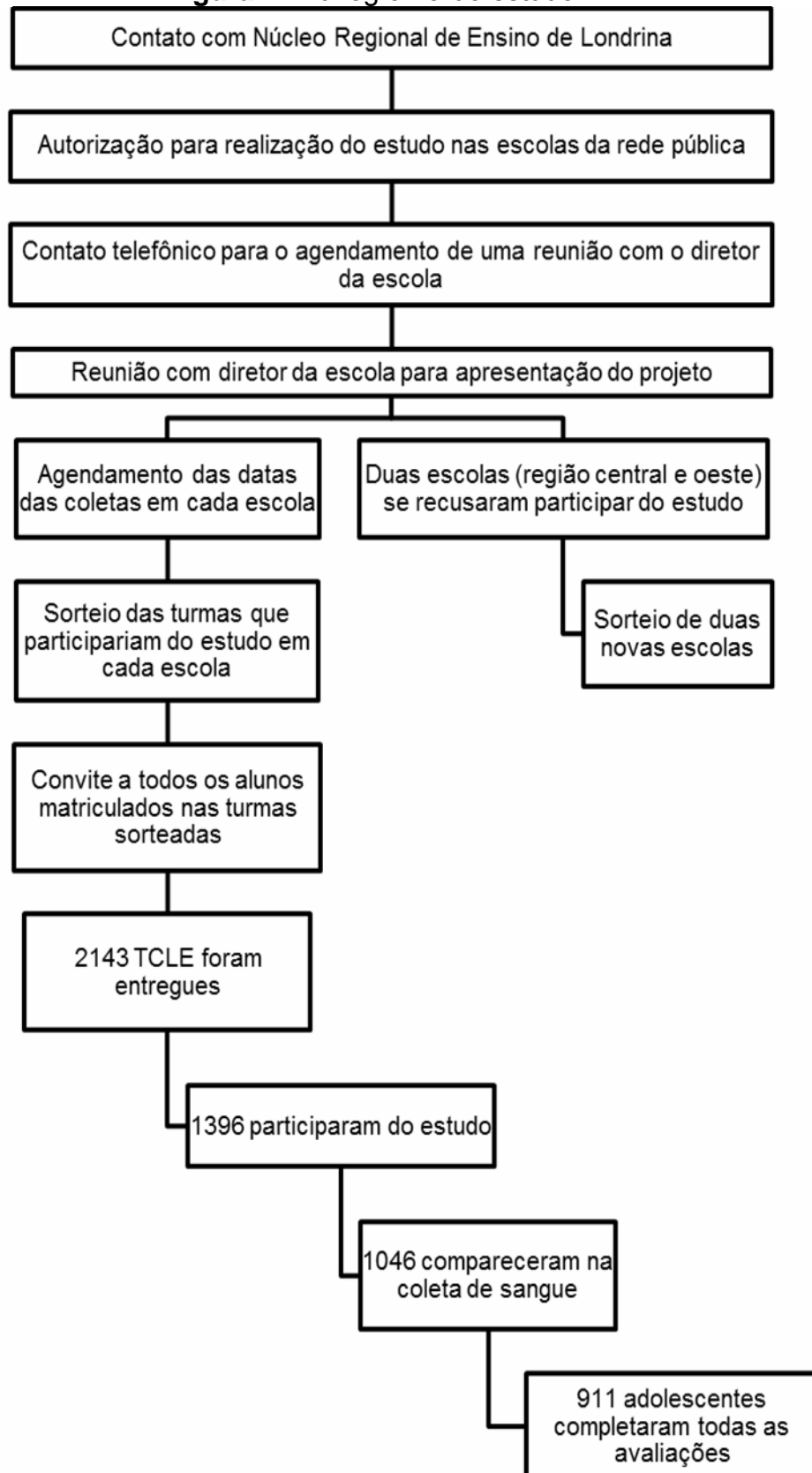
#### 3.2 CÁLCULO E SELEÇÃO DA AMOSTRA

O cálculo inicial do tamanho da amostra foi estabelecido com base no projeto original, de acordo com as recomendações de Luiz e Magnanini<sup>(31)</sup> para estimativas de parâmetros populacionais. Para tanto, adotou-se uma prevalência esperada (síndrome metabólica) de 4%<sup>(32)</sup>, precisão de 2%, significância de 5% ( $z = 1,96$ ), efeito de delineamento de 2,0 (por utilizar amostras por conglomerado: as turmas) e acréscimo de 20% considerando futuras perdas/recusas. Desta forma, 900 adolescentes, no mínimo, deveriam ser selecionados.

A seleção da amostra foi feita a partir de um processo de amostragem em dois estágios. Inicialmente, todas as escolas foram listadas e agrupadas de acordo com sua localização geográfica (norte, sul, leste, oeste, centro/anel periférico) sendo que duas escolas de cada região foram selecionadas aleatoriamente. Em cada escola selecionada, todas as turmas do ensino fundamental dos períodos matutino e vespertino foram elencadas. A partir daí, algumas turmas foram aleatoriamente selecionadas para participar do estudo. Nas turmas selecionadas, todos os alunos matriculados foram convidados a participar.

Os alunos que faziam uso frequente de algum medicamento, que estavam em tratamento de alguma doença ou que não retornaram com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) devidamente assinado por seus pais ou responsáveis (APÊNDICE A) foram excluídos do estudo.

## 3.3 FLUXOGRAMA

**Figura1 - Fluxograma do estudo**

### 3.4 COLETA DE DADOS

Inicialmente uma equipe de alunos de graduação e pós-graduação em Educação Física foi treinada para a padronização das medidas das principais variáveis do estudo. Em seguida um estudo piloto foi realizado em uma instituição de ensino privado do município de Londrina, no qual 129 adolescentes da mesma faixa etária estabelecida foram avaliados, com o objetivo de analisar e estabelecer a operacionalização das coletas (retirada dos alunos da sala de aula; tempo, espaço e ordem das medidas; e adesão/perda amostral) e controle de qualidade das medidas.

As coletas iniciaram-se após uma semana da realização do projeto piloto nas 10 escolas selecionadas. O processo de obtenção dos dados ocorreu em um período de aproximadamente três meses (abril a junho de 2011) e foi organizado de forma em que a equipe de avaliadores permanecia uma semana (segunda-feira a sábado) em cada escola.

No primeiro contato (segunda-feira), os participantes, em sala de aula, receberam informações gerais sobre o estudo (objetivos e métodos a serem empregados) e eventuais dúvidas foram esclarecidas. O TCLE e os questionários para os pais ou responsáveis, que deveriam ser respectivamente assinados e preenchidos foram entregues, bem como um horário no dia seguinte foi disponibilizado para uma reunião com os mesmos. Na segunda visita (terça-feira), os pais e responsáveis receberam orientações e esclarecimentos gerais sobre o projeto. Na terceira visita (quarta-feira), prazo final para a devolução do TCLE assinado, foi dado início as coletas de dados. Os adolescentes eram retirados de sala de aula por turma (aproximadamente 15 a 20 alunos). Neste dia, os questionários eram aplicados e imediatamente após, eram realizadas as medidas de pressão arterial em repouso. Além disso, orientações quanto às vestimentas e alimentação foram fornecidas, visando o teste de corrida (aptidão cardiorrespiratória), realizado na quarta visita (quinta-feira). Na quinta visita (sexta-feira), a retirada dos alunos de sala de aula foi feita por turma e sexo para a realização das medidas antropométricas, adicionalmente os alunos foram orientados a respeito dos procedimentos para a coleta sanguínea (jejum de 12 h), que foi realizada no sexto dia (sábado). Por fim, num prazo máximo de dois meses, os participantes receberam relatórios individuais com os resultados das avaliações.

### 3.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO

#### 3.5.1 Medidas Antropométricas

A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital, da marca Urano, modelo PS 180A, com precisão de 0,1 kg ( $ETM_{\%}=0,69$ ), ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm ( $ETM_{\%}=0,38$ ), de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.<sup>(33)</sup>, para posterior cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Esses dados foram categorizados, para informações sobre o estado nutricional, de acordo com os pontos de corte propostos por Cole et al.<sup>(34)</sup>, por sexo e idade.

A altura tronco-encefálica foi mensurada utilizando-se um banco de 50 centímetros, fixado ao estadiômetro. O comprimento das pernas foi obtido a partir da subtração da estatura pela altura tronco-encefálica<sup>(33)</sup>.

Adicionalmente, como indicador de adiposidade central, a circunferência de cintura foi mensurada por uma fita métrica metálica da marca Sanny, mediante procedimentos padronizados e categorizada a partir de pontos de corte específicos para sexo e idade<sup>(35)</sup>.

#### 3.5.2 Maturação Somática

A maturação biológica foi estimada pela avaliação da maturação somática por meio da determinação da distância a que um indivíduo se encontra do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC), a partir de modelos matemáticos baseados em medidas antropométricas, idade e sexo, conforme descrição a seguir<sup>(36)</sup>. A idade do PVC (IPVC) foi estabelecida a partir da subtração entre a idade centesimal<sup>(37)</sup> e o PVC.

**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).

### 3.5.3 Pressão Arterial

Para a aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi utilizado um aparelho digital da marca OMRON modelo HEM-742, validado para adolescentes<sup>(38)</sup>. Foram utilizados manguitos de tamanho apropriado ao braço dos jovens, seguindo as recomendações da literatura<sup>(39)</sup>. Duas medidas foram realizadas no braço direito com os indivíduos na posição sentada após cinco minutos de repouso. Um intervalo mínimo de dois minutos foi adotado entre as medidas. Quando observadas diferenças iguais ou superiores a 10 mmHg entre as medidas, uma terceira medida foi realizada. O valor da pressão arterial final foi determinado baseado na média aritmética das aferições.

As tabelas normativas sugeridas pelo *National High Blood Pressure Education Program*<sup>(40)</sup> foram empregadas para classificação dos adolescentes. Aqueles que apresentaram valores de PAS ou PAD superiores ao percentil 90, para o sexo e idade, foram classificados com pressão arterial elevada.

### 3.5.4 Variáveis Bioquímicas

As coletas sanguíneas foram realizadas, em cada uma das escolas, em uma sala adaptada para este fim, para a determinação do perfil lipêmico e glicêmico. Para tanto, dois técnicos de laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL) coletaram amostras de 14 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, respeitando-se um jejum de 12 horas, sempre no período matutino. As amostras foram depositadas em dois tubos a vácuo, um com gel separador sem anticoagulante, centrifugado por 10 minutos a 3.000 rpm para as dosagens, as quais foram realizadas em um laboratório especializado do HU-UEL.

As determinações do perfil lipídico e glicêmico foram feitas em um sistema autoanalisador bioquímico Dimension RxL Max – Siemens Dade-Behring, utilizando métodos consagrados na literatura médica. A classificação das medidas foi feita de acordo com as recomendações da *American Diabetes Association*<sup>(41)</sup> para glicemia e da *International Diabetes Federation*<sup>(14)</sup> para o perfil lipêmico.

### 3.5.5 Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória

Para avaliação da aptidão cardiorrespiratória (ACR) foi realizado o teste de corrida *shuttle run* 20m (ETM<sub>%</sub>=2,33) nas quadras das próprias escolas, as quais foram demarcadas com duas linhas paralelas com a distância de 20m entre elas. Os sujeitos deveriam se deslocar continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão e orientados por uma gravação sonora. A velocidade de corrida inicial foi de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. A realização do teste, bem como o critério que foi adotado para sua finalização, seguiu as recomendações de Léger e Lambert<sup>(42)</sup>. O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) foi estimado por equações específicas desenvolvidas para este teste em adolescentes<sup>(43)</sup>. Os adolescentes foram classificados quanto ao nível de ACR segundo os critérios de saúde propostos pelo *Fitnessgram*<sup>(44)</sup>.

### 3.5.6 Atividade Física Habitual

Para a avaliação do nível de atividade física (AF) dos adolescentes, foi utilizado o instrumento de Baecke et al.<sup>(45)</sup>. Este questionário é composto por 16 questões em escala Lickert de cinco pontos (salvo esporte), sobre três domínios da AF (ocupacional, esporte e lazer/locomoção) que solicitam dos avaliados informações dos últimos 12 meses. A partir da aplicação do questionário foi possível calcular dos escores de cada domínio da AF e a soma deles fornece a informação de atividade física habitual. Apenas o domínio do esporte foi utilizado nas análises de forma categórica, cujo ponto de corte para ser considerado “ativo fisicamente” será 240 minutos por semana (>4h/sem) de AF, de intensidade moderada ou elevada, nos últimos quatro meses.

### 3.5.7 Variáveis Comportamentais

As variáveis comportamentais, assim como a AF, foram mensurados simultaneamente com a aplicação de um questionário elaborado para tal fim (APÊNDICE B). O preenchimento do questionário foi realizado em sala de aula, com

os alunos sentados e não havendo comunicação entre eles. O avaliador responsável inicialmente explicou os objetivos do questionário e esclareceu as eventuais dúvidas. Após este procedimento, cada questão foi lida em voz alta e respondida pelos alunos após a leitura. Outros membros da equipe de avaliação permaneceram em sala de aula para esclarecer dúvidas ao longo do preenchimento.

A frequência do consumo semanal de frutas e verduras foi mensurada e foi analisada para verificar o consumo inadequado de frutas e verduras, definido como uma ingestão inferior a quatro dias por semana<sup>(46)</sup>.

O “tempo de tela” foi obtido mediante informações de tempo em horas em frente à televisão e computador/vídeo game, durante a semana e nos finais de semana. Para a análise das informações, os dados de “tempo de tela” foram estratificados (televisão; computador/vídeo game) e calculado a média de horas da semana. Os indivíduos que reportaram mais de 2h/dia em tempo de tela foram considerados expostos ao comportamento sedentário.

#### 3.5.8 Nível Socioeconômico

O nível econômico foi estimado de acordo com o instrumento da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas<sup>(47)</sup>, a partir de informações sobre a quantidade de determinados itens que a família possuía na casa e a escolaridade do chefe da família. Este instrumento permitiu a categorização quanto às classes A1, A2, B1, B2, C, D e E.

#### 3.5.9 Diagnóstico da Síndrome Metabólica

Foi adotada a definição recomendada para crianças e adolescentes proposta pela *International Diabetes Federation*<sup>(14)</sup>, que consiste na presença de gordura centralizada e dois ou mais dos seguintes componentes: triglicérides elevados, baixos níveis de HDL colesterol, pressão arterial elevada e glicemia em jejum elevada. Assim, foram adotados critérios específicos para sexo e idade da população estudada para circunferência de cintura e pressão arterial elevada, já descritos anteriormente.

### 3.6 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Para caracterização da amostra foi empregada a estatística descritiva (média, desvio-padrão, IC95%, frequências relativas e absolutas). O teste de *Anova one-way* foi utilizada para comparação das variáveis analisadas entre sexo, idade e estágio de maturação biológica. Para verificar o relacionamento entre as variáveis dependentes e independentes, o teste qui-quadrado foi aplicado seguido da regressão logística, para análise bruta e ajustada (fatores de confusão) das variáveis associadas. Estas variáveis foram inseridas de acordo com o modelo hierárquico de determinação, estabelecido para cada artigo. Para tanto todas as variáveis que apresentarem valor de  $P < 0,20$  na análise bivariada foram inseridas no modelo. Estas permaneceram no modelo apenas quando continuaram significantes ( $P < 0,05$ ) e/ou ajustaram-se ao modelo. Todas as análises foram processadas no programa estatístico SPSS 20.0.

## **CAPÍTULO 2**

### **ARTIGO 1: PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES BIOLÓGICOS EM ADOLESCENTES**

## RESUMO

**Objetivo:** Analisar a prevalência de síndrome metabólica e a possível associação com fatores biológicos em adolescentes da cidade de Londrina- PR.

**Métodos:** Novecentos e onze adolescentes de ambos os sexos (11 a 17 anos). Medidas antropométricas foram obtidas para a determinação da maturação somática. Para determinação da síndrome metabólica, de acordo com o critério proposto pelo *International Diabets Association* (IDF) foram realizadas avaliações da circunferência de cintura, pressão arterial, coleta sanguínea para obtenção de valores de HDL\_C, triglicérides e glicemia. O teste de corrida de vai-e-vem de 20 metros foi utilizado para avaliação da aptidão cardiorrespiratória (ACR). O teste *t de student* foi utilizado para comparação entre sexos, ANOVA para comparação entre os estágios de maturidade. O teste qui-quadrado e a regressão logística binária foi empregada para analisar as associações entre as variáveis.

**Resultados:** A prevalência de síndrome metabólica na população total estudada foi de 4,5% (6,1% rapazes e 3,4% moças). A presença de um e dois fatores de risco bem como da SM estiveram associadas de forma independente com sexo, IPVC e ACR. Vale destacar que a ACR foi independentemente associada com a agregação dos fatores de risco, sendo que os adolescentes com baixa ACR apresentaram uma probabilidade sete vezes maior de possuírem três ou mais fatores agrupados do que aqueles com alta ACR ( $OR_A = 7,59 [2,75-20,90]$ ).

**Conclusões:** A taxa de prevalência de síndrome metabólica nos escolares da rede pública de Londrina-PR foi de 4,5% e as variáveis sexo, maturação biológica e aptidão cardiorrespiratória apresentam forte relação com os componentes da síndrome metabólica de forma isolada e de forma agregada.

**Palavras-chave:** Fatores de risco. Sexo. Idade. Maturação biológica e aptidão cardiorrespiratória.

## ABSTRACT

**Objective:** To assess the prevalence of metabolic syndrome and its association with biological factors in adolescents in Londrina-PR.

**Methods:** A total of 911 adolescents of both sexes (11-17 years) was included in this study. Anthropometric determination of somatic maturation were obtained. To determine the metabolic syndrome, according to the proposed by the International Association Diabets (IDF) criteria reviews waist circumference, blood pressure, blood collection to obtain values HDL\_C, triglycerides and glucose were performed. The running back-and-forth 20 meters to assess cardiorespiratory fitness test was conducted. Statistical analysis used the Student t test for comparison between sexes, ANOVA for comparison between maturational stages, chi square test, binary logistic regression to analyze the associations between variables.

**Results:** The prevalence of metabolic syndrome was 4.5% (6.1% boys and 3.4% girls). The presence of one and two risk factors as well as the SM were independently associated with sex, age at peak height velocity and cardiorespiratory fitness. The cardiorespiratory fitness was independently associated with the aggregation of risk factors, and individuals that got a bad rating for this variable ( $OR_A = 7.59 [2.75 to 20.90]$ ) had a probability seven times higher of having three or more clustered factors than those with adequate fitness.

**Conclusions:** The prevalence of metabolic syndrome among schoolchildren from public Londrina is 4.5% and the variables of gender, biological maturity and

cardiorespiratory fitness have strong relationship with metabolic syndrome components in isolation and in the aggregate.

**Keywords:** Risk factors. Sex. Age. Biological maturation and cardiorespiratory fitness.

## 2.1 INTRODUÇÃO

O aumento da prevalência de fatores de risco à saúde é uma consequência atribuída às mudanças no estilo de vida e hábitos alimentares que acarretam no aumento gradativo da obesidade<sup>(48)</sup>. Este quadro que era inicialmente, era observado somente em adultos, tem se alastrado, em faixas etárias cada vez mais precoces se tornando uma preocupação de saúde pública mundial<sup>(49)</sup>, uma vez que estudos longitudinais demonstraram que adultos acometidos por uma série de doenças cardiovasculares tiveram ao menos a presença de um fator de risco à saúde na infância<sup>(50-52)</sup>.

A agregação dos seguintes fatores de risco à saúde: acúmulo de gordura central, pressão arterial elevada, dislipidemias e diabetes mellitus, tem sido denominada de síndrome metabólica<sup>(4)</sup>, caracterizada por um estado de inflamação crônica de baixo grau que tem sua origem na interação de fatores genéticos e ambientais, tendo a adiposidade como fator de risco chave que exerce papel fundamental em sua fisiopatologia<sup>(14)</sup>. Para avançar na compreensão de seu desenvolvimento é necessário verificar também, quais são as características subjacentes à manifestação da síndrome metabólica na infância e adolescência, uma vez que essa fase é marcada por inúmeras modificações relacionadas ao processo de maturação biológica e desenvolvimento do indivíduo, que vão além das diferenças entre sexo e idade e que acabam por influenciar medidas de crescimento, desempenho e composição corporal<sup>(29, 53)</sup>.

A identificação das características biológicas que se associam a síndrome metabólica se torna mais valiosa à medida que considera fatores que são potencialmente modificáveis, como a aptidão cardiorrespiratória, marcador fisiológico que reflete a capacidade dos sistemas cardiovascular e respiratório<sup>(29)</sup>. Baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória parecem servir como um preditor independente para síndrome metabólica e mortalidade por doenças cardiovasculares em adultos<sup>(54, 55)</sup>. Por outro lado na infância e adolescência, altos níveis de aptidão estão associados a

um efeito protetor contra fatores de risco cardiovascular isolados<sup>(22-24)</sup>, embora, a associação com os fatores agregados da síndrome metabólica apresentem resultados inconsistentes<sup>(22, 56)</sup> e poucos estudos com essa conotação tem sido conduzidos com adolescentes brasileiros.

A verificação dessas possíveis associações contribui para a elaboração de estratégias mais específicas e eficazes na prevenção e controle de doenças crônico-degenerativas. Com base nessas informações o objetivo do presente estudo é identificar a prevalência de síndrome metabólica e agregação de seus fatores de risco em uma amostra representativa de estudantes da rede pública de ensino de Londrina-PR bem como sua associação com indicadores biológicos (sexo, idade, maturação biológica e aptidão cardiorrespiratória). A nossa hipótese inicial é de que as variáveis biológicas possam prever a presença dos componentes da síndrome metabólica de forma isolada e agregada e, indivíduos que se encontram em um estágio maturacional avançado e com uma aptidão cardiorrespiratória inadequada, tenham uma maior probabilidade de apresentarem um perfil metabólico desfavorável.

## 2.2 MÉTODOS

### 2.2.1 Amostra

Esta amostra foi selecionada a partir de um banco de dados proveniente de um estudo de base escolar intitulado "*Prevalência de síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular em escolares de Londrina/PR*". O cálculo inicial do tamanho da amostra foi estabelecido com base no projeto original, de acordo com as recomendações de Luiz e Magnanini<sup>(31)</sup> para estimativas de parâmetros populacionais. Para tanto, adotou-se uma prevalência esperada (síndrome metabólica) de 4%<sup>(32)</sup>, precisão de 2%, significância de 5% ( $z = 1,96$ ), efeito de delineamento de 2,0 (por utilizar amostras por conglomerado: as turmas) e acréscimo de 20% considerando futuras perdas/recusas.

A seleção da amostra foi feita a partir de um processo de amostragem em dois estágios. Inicialmente, todas as escolas foram listadas e agrupadas de acordo com sua localização geográfica (norte, sul, leste, oeste, centro/anel periférico) sendo que duas escolas de cada região foram selecionadas

aleatoriamente. Em cada escola selecionada, todas as turmas do ensino fundamental dos períodos matutino e vespertino foram elencadas. A partir daí, algumas turmas foram aleatoriamente selecionadas para participar do estudo. Nas turmas selecionadas, todos os alunos matriculados foram convidados a participar.

Os alunos que faziam uso frequente de algum medicamento, que estavam em tratamento de alguma doença ou que não retornaram com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) devidamente assinado por seus pais ou responsáveis (APÊNDICE A) foram excluídos do estudo.

Assim, foram avaliados 1.396 adolescentes, com idades entre 10 e 17 anos, regularmente matriculados em escolas públicas da cidade de Londrina – PR. A amostra deste estudo, foi composta por 911 adolescentes, sendo 386 rapazes e 525 moças, que tiveram todas as medidas registradas.

Inicialmente, uma equipe de sete componentes (alunos de graduação e pós-graduação em Educação Física), responsáveis pela coleta das variáveis principais do estudo, foi treinada para a padronização das medidas e conduziu-se um estudo piloto com 129 adolescentes da mesma faixa etária estabelecida (não incluídos no estudo).

## 2.2.2 Medidas Antropométricas

A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital, da marca Urano, modelo PS 180A, com precisão de 0,1 kg ( $ETM_{\%}=0,69$ ), ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm ( $ETM_{\%}=0,38$ ), de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.<sup>(33)</sup>, para posterior cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Esses dados foram categorizados, para informações sobre o estado nutricional, de acordo com os pontos de corte propostos por Cole et al.<sup>(34)</sup>, por sexo e idade.

A altura tronco-encefálica foi mensurada utilizando-se um banco de 50 cm, fixado ao estadiômetro. O comprimento das pernas foi obtido a partir da subtração da estatura pela altura tronco-encefálica<sup>(33)</sup>.

Como indicador de adiposidade central, a circunferência de cintura foi mensurada por uma fita métrica metálica da marca Sanny, mediante procedimentos padronizados e categorizada a partir de pontos de corte específicos para sexo e idade<sup>(35)</sup>.

### 2.2.3 Maturação Somática

A maturação biológica foi estimada pela avaliação da maturação somática por meio da determinação da distância na qual um indivíduo se encontra do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC), a partir de modelos matemáticos baseados em medidas antropométricas, idade e sexo, conforme descrição a seguir<sup>(36)</sup>. A idade do PVC (IPVC) foi estabelecida a partir da subtração entre a idade centesimal<sup>(37)</sup> e o PVC.

**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).

### 2.2.4 Pressão Arterial

Para a aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi utilizado um aparelho digital da marca OMRON modelo HEM-742, validado para adolescentes<sup>(38)</sup>. Foram utilizados manguitos de tamanho apropriado ao braço dos jovens, seguindo as recomendações da literatura<sup>(39)</sup>. Duas medidas foram realizadas no braço direito com os indivíduos na posição sentada após cinco minutos de repouso. Um intervalo mínimo de dois minutos foi adotado entre as medidas. Quando observadas diferenças iguais ou superiores a 10 mmHg entre as medidas, uma terceira medida foi realizada. O valor da pressão arterial final foi determinado baseado na média aritmética das aferições.

As tabelas normativas sugeridas pelo *National High Blood Pressure Education Program*<sup>(40)</sup> foram empregadas para classificação dos adolescentes. Aqueles que apresentarem valores de PAS ou PAD superiores ao percentil 90, para o sexo e idade, foram considerados com pressão arterial elevada.

### 2.2.5 Variáveis Bioquímicas

As coletas sanguíneas foram realizadas, em cada uma das escolas, em uma sala adaptada para este fim, para a determinação de triglicerídeos, HDL-C e glicemia. Para tanto, dois técnicos de laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL) coletaram amostras de 14 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, respeitando jejum de 12 h, sempre no período matutino. As amostras foram depositadas em dois tubos a vácuo, um com gel separador sem anticoagulante, centrifugado por 10 minutos a 3.000 rpm para as dosagens, as quais foram realizadas em um laboratório especializado do HU-UEL.

As determinações do perfil lipídico e glicêmico foram realizadas em um sistema autoanalisador bioquímico Dimension RxL Max – Siemens Dade-Behring, utilizando-se de métodos consagrados na literatura médica. A classificação das medidas foi feita de acordo com as recomendações da *American Diabetes Association*<sup>(41)</sup> para glicemia e da *International Diabets Federation*<sup>(14)</sup> para o perfil lipêmico.

### 2.2.6 Avaliação da Aptidão Cardiorrespiratória

Para avaliação da aptidão cardiorrespiratória (ACR) foi realizado o teste de corrida *shuttle run* 20m (ETM<sub>%</sub>=2,33) nas quadras das próprias escolas, as quais foram demarcadas com duas linhas paralelas com a distância de 20m entre elas. Os sujeitos deveriam se deslocar continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão e orientados por uma gravação sonora. A velocidade de corrida inicial foi de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. A realização do teste, bem como o critério que foi adotado para sua finalização, seguiu as recomendações de Léger e Lambert<sup>(42)</sup>. O consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) foi estimado por equações específicas desenvolvidas para este teste em adolescentes<sup>(43)</sup>. Os adolescentes foram classificados quanto ao nível de ACR segundo os critérios de saúde propostos pelo *Fitnessgram*<sup>(44)</sup>.

### 2.2.7 Diagnóstico da Síndrome Metabólica

Foi adotada a definição recomendada para crianças e adolescentes proposta pela International Diabetes Federation<sup>(14)</sup>, que consiste na presença de gordura centralizada e dois ou mais dos seguintes componentes: triglicérides elevados, baixos níveis de HDL colesterol, pressão arterial elevada e glicemia em jejum elevada. Para análise, foram adotados critérios específicos para sexo e idade da população estudada para circunferência de cintura e pressão arterial elevada, já descritos anteriormente

### 2.2.8 Tratamento Estatístico

Para caracterização da amostra foi empregada estatística descritiva (média, desvio-padrão, IC95%, frequências relativas e absolutas). Anova one-way foi utilizada para comparação das variáveis analisadas entre sexo, estágio de maturação biológica. Para verificar o relacionamento entre as variáveis dependentes e independentes, o teste qui-quadrado foi aplicado seguido da regressão logística, para análise bruta e ajustada das variáveis associadas. Todas as variáveis que apresentarem valor de  $P < 0,20$  na análise bivariada foram inseridas no modelo. Estas permaneceram no modelo apenas se continuarem significantes ( $P < 0,05$ ) e/ou ajustarem o modelo. Todas as análises foram processadas no programa estatístico SPSS 20.0.

## 2.3 RESULTADOS

Dos 911 adolescentes avaliados, 57,6% eram moças e 71,2 % apresentaram o estágio maturacional no tempo (Tabela 1). Na comparação entre sexos, os rapazes apresentam uma média de idade cronológica, IPVC e estatura maior que as moças ( $p < 0,01$ ). Em relação aos componentes da SM, maiores valores de circunferência de cintura, pressão arterial e glicemia foram observados nos rapazes ( $p < 0,01$ ), enquanto as moças apresentaram uma maior média apenas para o triglicérides ( $p < 0,01$ ). Na avaliação da aptidão cardiorrespiratória os rapazes obtiveram um desempenho quase 10% superior ao das moças ( $41,9 \text{ ml/kg}^{-1}\text{min}^{-1}$  vs.  $38,4 \text{ ml/kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ ).

Na análise entre os estágios maturacionais, os indivíduos classificados como precoces apresentaram idade cronológica e IPVC menores que os demais estágios, já para as variáveis antropométricas e componentes da SM, maiores valores foram observados nesse grupo, exceto para a variável HDL-C, a qual maior valor foi observado no estágio tardio, e glicemia, variável que não apresentou diferenças significantes entre os estágios. Na avaliação da aptidão cardiorrespiratória os indivíduos classificados como no tempo apresentaram uma pequena superioridade no desempenho quando comparado os com os tardios.

A prevalência de síndrome metabólica na população total estudada foi de 4,5% (Tabela 2) (6,1% rapazes e 3,4% moças ( $p < 0,05$ )), no entanto 43,5 % dos adolescentes apresentam ao menos um fator de risco para síndrome metabólica (44,0% rapazes e 43,1% moças) e 15,4% apresentam dois fatores (17,2% rapazes 14,2% moças). Quando analisados os fatores de risco de forma isolada os rapazes apresentaram maiores prevalências de valores alterados para HDL-C ( $p < 0,05$ ) e pressão arterial elevada ( $p < 0,01$ ). Em relação à aptidão cardiorrespiratória inadequada a maior prevalência foi observada no sexo feminino (67,5%).

A agregação de fatores de acordo com a maturidade demonstra que os adolescentes classificados como precoce apresentam prevalências superiores aos demais grupos ( $p < 0,01$ ) para: um fator de risco (71,4%), dois fatores (15,5%) e síndrome metabólica (12,2%), bem como para os seguintes fatores de forma isolada ( $p < 0,01$ ): circunferência de cintura (58,5%), pressão arterial (28,6%) e HDL-c alterado (23,1%).

No modelo multivariado elaborado para ajustar a associação entre os fatores de risco para síndrome metabólica e as demais variáveis independentes (**Tabela 3**), o sexo esteve independentemente associado com a circunferência de cintura alterada ( $OR_A = 0,02$  [0,01-0,05]), pressão arterial elevada ( $OR_A = 0,63$  [0,45-0,88]) e HDL-C alterado ( $OR_A = 0,55$  [0,37-0,81]). A IPVC esteve associada somente à circunferência de cintura alterada ( $OR_A = 0,17$  [0,11-0,24]). A aptidão cardiorrespiratória esteve independentemente associada com circunferência de cintura alterada ( $OR_A = 5,18$  [3,40-7,91]), HDL-C ( $OR_A = 2,25$  [1,47-3,44]) e triglicérides alterado ( $OR_A = 7,32$  [2,09-25,54]).

**Tabela 1** - Características gerais da amostra de acordo com o sexo e estágio maturacional. Dados são apresentados em média e desvio padrão.

	<b>Total</b> n= 911	<b>Rapazes</b> n= 386	<b>Moças</b> n= 525	<b>P</b>	<b>Tardio</b> n=122	<b>No tempo</b> n=649	<b>Precoce</b> n= 140	<b>P</b>
<b>Idade (anos)</b>	12,8 (1,4)	12,9 (1,4)	12,7 (1,3)	0,03	14,1 (1,2)	12,7 (1,3)*	11,9 (1,1)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>Massa Corporal (Kg)</b>	48,3 (12,4)	49,1 (13,3)	47,7 (11,6)	0,08	44,4 (10,4)	46,7 (11,3)	58,8 (13,5)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>Estatura (cm)</b>	155,1 (9,9)	156,3 (11,3)	154,2 (8,5)	<0,01	152,8 (9,9)	154,7 (9,7)	159,2 (9,5)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,9 (4,0)	19,9 (3,9)	19,9 (4,1)	0,74	18,8 (2,9)	19,4 (3,5)	23,3 (5,2)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>IPVC (anos)</b>	13,2 (1,2)	14,4 (0,7)	12,3 (0,7)	<0,01	14,3 (1,1)	13,2 (1,1)*	12,1 (1,0)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>CC (cm)</b>	66,6 (8,4)	68,1 (8,7)	65,6 (8,1)	<0,01	64,2 (6,4)	65,6 (7,5)	73,8 (10,3)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>PAS (mmHg)</b>	111,0 (11,0)	112,0 (12,0)	110,0 (10,0)	<0,01	111,0 (10,0)	108,0 (1,0)	115,0 (11,0)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>PAD (mmHg)</b>	63,0 (8,0)	62,0 (8,0)	64,0 (8,0)	<0,01	63,0 (8,0)	63,0 (8,0)	66,0 (8,0)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>HDL-C (mg/dL)</b>	52,0 (13,0)	51,0 (13,0)	52,0 (12,0)	0,16	54,0 (13,0)	52,0 (13,0)	48,0 (12,0)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>TRIG (mg/dL)</b>	64,0 (33,0)	60,0 (32,0)	66,0 (33,0)	<0,01	59,0 (32,0)	62,0 (30,0)	76,0 (43,0)* <sup>#</sup>	<0,01
<b>GLIC (mg/dL)</b>	89,0 (6,0)	90,0 (6,0)	89,0 (6,0)	<0,01	89,0 (7,0)	89,0 (6,0)	90,0 (6,0)	0,10
<b>VO<sub>2máx</sub> ( ml/kg<sup>-1</sup>min<sup>-1</sup>)</b>	39,8 (4,6)	41,9 (4,8)	38,4 (3,8)	<0,01	38,8 (5,2)	40,1 (4,62)*	39,8 (3,5)	<0,01

**Nota:** IMC: Índice de massa corporal; IPVC: idade no pico de velocidade de crescimento; CC: Circunferência de cintura; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; HDL-C: Lipoproteína de alta densidade; TRIG: Triglicérides; GLIC: Glicemia; VO<sub>2máx</sub>: Consumo máximo de oxigênio; \*Diferença vs. tardio; <sup>#</sup> Diferença vs. no tempo.

**Tabela 2** - Prevalência de fatores de risco à saúde, isolados e agrupado, em adolescentes.

	<b>Total</b> % (n=911)	<b>Rapazes</b> % (n=386)	<b>Moças</b> % (n=525)	<b>P</b>	<b>Tardio</b> % (n=122)	<b>No tempo</b> % (n=649)	<b>Precoce</b> % (n=140)	<b>P</b>
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,1	23,3	21,5	0,51	8,3	17,1	58,5	<0,01
<b>CC (cm)</b>	23,2	20,6	25,0	0,11	9,7	18,3	58,5	<0,01
<b>PA (mmHg)</b>	17,9	21,9	15,1	<0,01	16,4	15,9	28,6	<0,01
<b>HDL-C (mg/dL)</b>	15,3	18,4	13,1	<0,05	9,0	15,0	23,1	<0,01
<b>TRIG (mg/dL)</b>	2,9	3,2	2,7	0,62	1,5	2,6	5,4	0,10
<b>GLIC (mg/dL)</b>	5,1	4,7	5,5	0,56	6,7	4,4	7,5	0,20
<b>VO<sub>2</sub>máx ( ml/kg<sup>-1</sup>min<sup>-1</sup>)</b>	54,3	44,4	67,5	<0,01	66,4	56,2	57,9	0,11
<b>1 Fator</b>	43,5	44,0	43,1	0,78	37,3	38,7	71,4	<0,01
<b>2 Fatores</b>	15,4	17,2	14,2	0,20	5,2	13,1	15,5	<0,01
<b>SM</b>	4,5	6,1	3,4	<0,05	0,7	3,6	12,2	<0,01

**Nota:** IMC: Índice de massa corporal; CC: Circunferência de cintura; PA: Pressão arterial; HDL-C: Lipoproteína de alta densidade; TRIG: Triglicérides; GLIC: Glicemia; VO<sub>2</sub>máx: Consumo máximo de oxigênio; SM: Síndrome metabólica.

**Tabela 3** - Associação dos fatores de risco para síndrome metabólica e variáveis biológicas em adolescentes, n = 911.

	CC		PA		HDL-C		TRIG		GLIC	
	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)
<b>Sexo</b>										
Rapazes	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Moças	1,28 (0,94-1,74)	<b>0,02</b> <b>(0,01-0,05)</b>	0,63 (0,45-0,88)	<b>0,63</b> <b>(0,45-0,88)</b>	0,66 (0,47-0,94)	<b>0,55</b> <b>(0,37-0,81)</b>	0,82 (0,39-1,76)	-	1,18 (0,66-2,13)	1,09 (0,33-3,54)
<b>Idade</b>										
	0,80 (0,71-0,89)	1,00 (0,86-1,17)	1,07 (0,95-1,20)	-	1,20 (1,06-1,35)	1,09 (0,95-1,24)	0,81 (0,61-1,08)	-	0,97 (0,79-1,20)	0,89 (0,69-1,16)
<b>IPVC</b>										
	0,59 (0,51-0,68)	<b>0,17</b> <b>(0,11-0,24)</b>	0,98 (0,86-1,28)	-	0,96 (0,83-1,11)	-	0,84 (0,61-1,16)	-	0,92 (0,73-1,17)	-
<b>ACR</b>										
Adequada	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1
Ruim	3,66 (2,55-5,27)	<b>5,18</b> <b>(3,40-7,91)</b>	1,14 (0,80-1,61)	-	2,05 (1,38-3,06)	<b>2,25</b> <b>(1,47-3,44)</b>	7,88 (2,26-27,51)	<b>7,32</b> <b>(2,09-25,54)</b>	1,59 (0,85-2,99)	1,68 (0,86-3,28)

**Nota:** IPVC: idade no pico de velocidade de crescimento; ACR: Aptidão cardiorrespiratória; CC: Circunferência de cintura; PA: Pressão arterial; HDL-C: Lipoproteína de alta densidade; TRIG: Triglicérides; GLIC: Glicemia.

A **Tabela 4** traz a associação entre a agregação dos fatores de risco e as variáveis biológicas em adolescentes. A presença de um e dois fatores de risco bem como da SM estiveram associadas com sexo, IPVC e aptidão cardiorrespiratória. Vale destacar que a aptidão cardiorrespiratória foi independentemente associada com a agregação dos fatores de risco, sendo que os indivíduos com que obtiveram uma classificação ruim para essa variável ( $OR_A = 7,59$  [2,75-20,90]) apresentaram uma probabilidade sete vezes maior de possuírem três ou mais fatores agrupados do que aqueles com aptidão adequada.

**Tabela 4** - Associação da agregação dos fatores de risco e síndrome metabólica com as variáveis biológicas em adolescentes, n = 911 (386 rapazes e 525 moças).

	1 FR		2 FR		SM	
	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)
<b>SEXO</b>						
<b>Rapazes</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Moças</b>	0,96 (0,74-1,24)	<b>0,09</b> <b>(0,05-0,17)</b>	0,79 (0,56-1,12)	<b>0,02</b> <b>(0,01-0,05)</b>	<b>0,53</b> <b>(0,28-0,98)</b>	<b>0,02</b> <b>(0,01-0,08)</b>
<b>IDADE</b>	0,98 (0,90-1,08)	1,15 (1,00-1,30)	0,92 (0,81-1,04)	1,23 (1,03-1,46)	1,05 (0,84-1,30)	1,21 (0,91-1,61)
<b>IPVC</b>	<b>0,80</b> <b>(0,72-0,89)</b>	<b>0,35</b> <b>(0,27-0,46)</b>	<b>0,73</b> <b>(0,63-0,86)</b>	<b>0,18</b> <b>(0,12-0,27)</b>	0,85 (0,66-1,10)	<b>0,23</b> <b>(0,13-0,40)</b>
<b>ACR</b>						
<b>Adequada</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Ruim</b>	<b>2,21</b> <b>(1,68-2,90)</b>	<b>2,44</b> <b>(1,80-3,23)</b>	<b>2,66</b> <b>(1,77-4,02)</b>	<b>3,26</b> <b>(2,05-5,17)</b>	<b>5,58</b> <b>(2,17-14,37)</b>	<b>7,59</b> <b>(2,75-20,90)</b>

Nota: IPVC: idade no pico de velocidade de crescimento; ACR: Aptidão cardiorrespiratória; 1FR: um fator de risco; 2FR: dois fatores de risco; SM: síndrome metabólica.

## 2.4 DISCUSSÃO

A prevalência de síndrome metabólica na população estudada foi de 4,5% considerando o critério proposto pelo IDF<sup>(14)</sup> (circunferência de cintura alterada e a presença de mais dois fatores de risco), valor que corrobora com estudos realizados anteriormente no qual os valores de prevalência ficam em torno de 4%<sup>(9-12)</sup>. No entanto 43,5 % dos adolescentes apresentam ao menos um fator de risco para síndrome metabólica e 15,4% apresentam dois fatores. As maiores prevalências foram observadas em indivíduos do sexo masculino: 6,1 % síndrome

metabólica e em indivíduos que foram classificados no estágio maturacional precoce: 43,5% para a presença de um fator de risco, 15,5% para dois fatores e 12,2% para síndrome metabólica. Quadro que se torna alarmante quando se trata de uma população jovem, no qual a presença de um fator de risco à saúde já merece atenção no diagnóstico e a necessidade de intervenção<sup>(2, 23)</sup>.

Na análise das associações dos componentes isolados e agregados da síndrome metabólica com as variáveis biológicas, as moças apresentaram proteção, para presença dos seguintes desfechos: de circunferência de cintura elevada, pressão arterial elevada, HDL-C alterado, presença de um e dois fatores de risco e síndrome metabólica. Os indivíduos com uma maior idade no pico de velocidade de crescimento (tardios) apresentaram proteção somente para o desfecho isolado de circunferência de cintura elevada e para a agregação de um e dois fatores de risco bem como para presença de síndrome metabólica.

De fato, sabe-se que o tecido adiposo exerce papel fundamental na fisiopatologia da síndrome metabólica, sobretudo o que está localizado na região abdominal que possuem características que conferem maior poder aterogênico, ocasionando da maior taxa de lipólise e produção de adipocinas<sup>(57)</sup> e que existe uma diferença entre os sexos as quais se manifestam durante o processo de maturação<sup>(29)</sup>. Nesse sentido uma possível justificativa para essas características atuarem como fatores de proteção, está nas diferenças da distribuição da gordura inerentes ao gênero e ao estágio maturacional no qual indivíduos que ainda não maturaram (tardios) não passaram por esse processo.

Conhecer quais fatores se associam aos desfechos de risco à saúde tem um valor intrínseco, no entanto essas variáveis biológicas trazidas acima não são modificáveis. Porém quando observamos as associações com a aptidão cardiorrespiratória, nota-se que os indivíduos com aptidão inadequada tiveram uma probabilidade maior de apresentarem a agregação dos fatores de risco do que seus pares, independente do sexo, idade e da maturação.

Estudos realizados pelo *European Youth Heart Study* tem constatado que existe uma relação inversa similar entre a aptidão aeróbia e a agregação de fatores de risco cardiovasculares em crianças<sup>(58, 59)</sup>. Diferente das variáveis sexo e idade no pico de velocidade de crescimento a aptidão cardiorrespiratória pode ser potencialmente modificada com prática de atividades físicas e esportes<sup>(60)</sup> e, níveis adequados dessa capacidade são associados com

redução do acúmulo de gordura central e perfil lipídico saudável<sup>(22, 61)</sup>. Dessa forma a promoção do desenvolvimento e melhora dessa capacidade física durante a infância se torna uma ferramenta de grande importância no combate ao desenvolvimento de fatores de risco para doenças cardiovasculares.

Esse estudo é representativo dos escolares de 11 a 17 anos da cidade Londrina- PR, além da quantidade de sujeitos avaliados e da realização de estudo piloto prévio como pontos fortes, sobretudo, traz informações valiosas para a elaboração de estratégias de intervenção objetivando a reversão do quadro de saúde relacionado aos fatores analisados nesses adolescentes (tanto de forma isolada quanto agregada). Propostas visando a conscientização e modificação dos hábitos alimentares e aumento dos níveis de atividade física, para promover a melhora da aptidão cardiorrespiratória, devem ter um foco no tratamento dos indivíduos que já apresentam algum fator de risco à saúde e, principalmente atuar de maneira preventiva nos grupos que apresentaram uma maior probabilidade de desenvolverem os agravos à saúde, dentre eles: rapazes, indivíduos que já estejam avançados em relação ao estágio maturacional e aqueles que não atingirem níveis adequados de aptidão cardiorrespiratória<sup>(44)</sup>.

Vale destacar algumas limitações, como a abordagem transversal que não permitem o estabelecimento de temporalidade entre exposição e desfecho; a realização da medida da pressão arterial em uma única visita e avaliação da maturação biológica através do método de avaliação somática. Estudos longitudinais avaliando a quantidade de adipocinas, monitoramento do ganho de peso, comportamento dos fatores de risco relacionados à síndrome metabólica durante as fases do crescimento, bem como monitoramento da prática de atividade física e/ou intervenção específica com exercícios sistematizados são necessários para melhor compreensão da relação entre as variáveis biológicas (sexo, idade, idade no pico de velocidade de crescimento e aptidão cardiorrespiratória) e a síndrome metabólica.

Os resultados do presente estudos demonstraram que a prevalência de síndrome metabólica nos escolares da rede pública de Londrina-PR é de 4,5% e que as variáveis sexo, maturação biológica e aptidão cardiorrespiratória apresentam forte relação com os componentes isolados da síndrome metabólica bem como de forma agregada.

## **CAPÍTULO 3**

### **ARTIGO 2: RELAÇÃO DA SÍNDROME METABÓLICA COM ASPECTOS COMPORTAMENTAIS EM ADOLESCENTES.**

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi analisar a relação da síndrome metabólica e de seus componentes isolados com a atividade física, comportamento sedentário e hábitos alimentares em adolescentes da rede pública de ensino da cidade de Londrina-PR.

**Métodos:** Participaram do presente estudo 911 adolescentes de ambos os sexos (11 a 17 anos). Medidas antropométricas foram obtidas determinação da maturação somática. Para determinação da síndrome metabólica, de acordo com o critério proposto pelo *International Diabetes Association* (IDF) foram realizadas avaliações da circunferência de cintura, pressão arterial, coleta sanguínea para obtenção de valores de HDL\_C, triglicérides e glicemia. Informações sobre nível habitual de atividade física, aptidão cardiorrespiratória, comportamento sedentário, hábitos alimentares e nível socioeconômico foram obtidas a partir de questionários. A análise estatística utilizou teste *t de student* para comparação entre sexos, teste qui-quadrado, regressão logística binária para analisar as possíveis associações entre as variáveis.

**Resultados:** A taxa de prevalência de adolescentes considerados insuficientemente ativos foi na ordem de 82,6% e 60,5% e 84,5% da amostra estudada passam mais que duas horas na frente do videogame/computador e televisão por dia. O consumo inadequado de verduras e vegetais foi de 74,8% da amostra; 67,8% da amostra é de baixo nível socioeconômico. Somente o consumo inadequado de frutas apresentou associação ( $P < 0,05$ ) com a presença de circunferência de cintura elevada. As demais variáveis não apresentaram associação significativa. Na análise bruta nenhuma associação foi encontrada com a agregação de um, dois fatores e síndrome metabólica. **Conclusões:** Apesar da alta prevalência de jovens insuficientemente ativos, comportamento sedentário e consumo inadequado de frutas e verduras nenhuma associação significativa com a agregação dos componentes da síndrome metabólica foi observada.

**Palavras-chave:** Síndrome metabólica. Atividade física. Comportamento sedentário. Hábitos alimentares. Adolescentes.

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to analyze the relationship of metabolic syndrome and its components isolated with physical activity, sedentary behavior and dietary habits among adolescents in public schools in the city of Londrina- PR.

**Methods:** The study included 911 adolescents of both sexes (11-17 years). Anthropometric determination of somatic maturation were obtained. To determine the metabolic syndrome, according to the proposed by the International Association Diabetes (IDF) criteria reviews waist circumference, blood pressure, blood collection to obtain values HDL\_C, triglycerides and glucose were performed. Information about usual level of physical activity, cardiorespiratory fitness, sedentary behavior, eating habits and socioeconomic status were obtained from questionnaires. Statistical analysis used the Student t test for comparison between sexes, chi-square test, binary to analyze the associations between variables logistic regression.

**Results:** 82.6% of the study population are insufficiently active; 60.5% and 84.5% of adolescents spend more than two hours in front of video game / computer and television per day. Inadequate consumption of vegetables and vegetables was 74.8% of the sample; 67.8% of the sample is of low socioeconomic status. Only the

inadequate consumption of fruit was associated ( $P < 0.05$ ) with the presence of increased waist circumference. The other variables were not significantly associated. In the crude analysis no association was found with the addition of one, two factors and metabolic syndrome.

**Conclusions:** Despite the high prevalence of insufficiently active young, sedentary behavior and inadequate consumption of fruits and vegetables no significant association with the aggregation of components of the metabolic syndrome was observed.

**Keywords:** Metabolic syndrome. Physical activity. Sedentary behavior. Eating habits. Teens.

### 3.1 INTRODUÇÃO

A adoção de comportamentos pouco saudáveis relacionadas ao estilo de vida e nutrição, resultado das mudanças sociais, ambientais bem como dos avanços tecnológicos nas últimas décadas, têm acarretado no aumento exponencial do sobrepeso e obesidade em diferentes países, independente nível socioeconômico<sup>(1)</sup>. Tal fenômeno que tem atingindo não só adultos, mas também crianças e adolescentes e se tornou um problema de saúde pública<sup>(48)</sup>.

O declínio da atividade física no lazer observado da infância para a adolescência, associado ao tempo gasto em frente à televisão, computador/videogame e ao consumo inadequado de alimentos são fatores que influenciam o excesso de peso nessa fase<sup>(62)</sup>. Uma consequência desse quadro é o aumento da prevalência de fatores de risco à saúde em faixas etárias cada vez mais precoces<sup>(49)</sup>, o que pode ser considerado preocupante uma vez que estudos longitudinais tem relatado que adultos acometidos por uma série de doenças cardiovasculares tiveram ao menos a presença de um fator de risco à saúde na infância<sup>(50-52)</sup>.

A presença simultânea de fatores de risco, tais como obesidade abdominal, pressão arterial elevada, dislipidemias e glicemia elevada, é denominada de síndrome metabólica<sup>(4)</sup>. Essa síndrome é caracterizada por um estado de inflamação crônica de baixo grau que tem sua origem na interação de fatores genéticos e ambientais, tendo a adiposidade como fator de risco chave que exerce papel fundamental em sua fisiopatologia<sup>(14)</sup>.

Embora a síndrome metabólica pode ocorrer no início da vida, não existem evidências conclusivas sobre quais fatores específicos que a promovem na

população pediátrica<sup>(63)</sup>. Dessa forma a investigação da associação de síndrome metabólica com fatores potencialmente modificáveis, como os ambientais e comportamentais<sup>(64)</sup>, é de grande valia, uma vez que a presença de um maior número dos componentes da síndrome metabólica tem sido observado em indivíduos adultos com hábitos de vida não saudáveis<sup>(65)</sup>.

Com base na hipótese de que uma maior quantidade de atividade física, poucas horas em comportamento sedentário e o um consumo alimentar adequado estão associados com melhores indicadores de saúde metabólicos<sup>(66)</sup>, constatar a presença da síndrome metabólica e da agregação dos seus fatores de risco e, adicionalmente identificar sua associação com fatores modificáveis se torna a chave para a prevenção, visto que pode favorecer a produção de informações que contribuam para o estabelecimento de políticas públicas de prevenção primária das doenças cardiovasculares. Portanto o objetivo do presente estudo é analisar a relação da síndrome metabólica e de seus componentes isolados com a atividade física, comportamento sedentário e hábitos alimentares em adolescentes da rede pública de ensino da cidade de Londrina-PR.

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1 Amostra

Esta amostra foi selecionada a partir de um banco de dados proveniente de um estudo de base escolar intitulado *“Prevalência de síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular em escolares de Londrina/PR”*. O cálculo inicial do tamanho da amostra foi estabelecido com base no projeto original, de acordo com as recomendações de Luiz e Magnanini<sup>(31)</sup> para estimativas de parâmetros populacionais. Para tanto, adotou-se uma prevalência esperada (síndrome metabólica) de 4%<sup>(32)</sup>, precisão de 2%, significância de 5% ( $z = 1,96$ ), efeito de delineamento de 2,0 (por utilizar amostras por conglomerado: as turmas) e acréscimo de 20% considerando futuras perdas/recusas.

A seleção da amostra foi estabelecida a partir de um processo de amostragem em dois estágios. Inicialmente, todas as escolas foram listadas e agrupadas de acordo com sua localização geográfica (norte, sul, leste, oeste, centro/anel periférico) sendo que duas escolas de cada região foram selecionadas

aleatoriamente. Em cada escola selecionada, todas as turmas do ensino fundamental dos períodos matutino e vespertino foram elencadas. A partir daí, algumas turmas foram aleatoriamente selecionadas para participar do estudo. Nas turmas selecionadas, todos os alunos matriculados foram convidados a participar.

Os alunos que faziam uso frequente de algum medicamento, que estavam em tratamento de alguma doença ou que não retornaram com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) devidamente assinado por seus pais ou responsáveis (APÊNDICE A) foram excluídos do estudo.

Assim, foram avaliados 1.396 adolescentes, com idades entre 10 e 17 anos, regularmente matriculadas em escolas públicas da cidade de Londrina – PR. Para análise final deste estudo, compuseram a amostra deste 911 adolescentes, sendo 386 rapazes e 525 moças.

Inicialmente, uma equipe de sete componentes (alunos de graduação e pós-graduação em Educação Física), responsáveis pela coleta das variáveis principais do estudo, foi treinada para a padronização das medidas e conduziu-se um estudo piloto com 129 adolescentes da mesma faixa etária estabelecida (não incluídos nesse estudo).

### 3.2.2 Medidas Antropométricas

A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital, da marca Urano, modelo PS 180A, com precisão de 0,1 kg ( $ETM_{\%}=0,69$ ), ao passo que a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm ( $ETM_{\%}=0,38$ ), de acordo com os procedimentos descritos por Gordon et al.<sup>(33)</sup>, para posterior cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). Esses dados foram categorizados, para informações sobre o estado nutricional, de acordo com os pontos de corte propostos por Cole et al.<sup>(34)</sup>, por sexo e idade.

A altura tronco-encefálica foi mensurada utilizando-se um banco de 50 cm, fixado ao estadiômetro. O comprimento das pernas foi obtido a partir da subtração da estatura pela altura tronco-encefálica<sup>(33)</sup>.

Como indicador de adiposidade central, a circunferência de cintura foi mensurada por uma fita métrica metálica da marca Sanny, mediante procedimentos padronizados e classificada a partir de pontos de corte específicos para sexo e idade<sup>(35)</sup>.

### 3.2.3 Pressão Arterial

Para a aferição da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi utilizado um aparelho digital da marca OMRON modelo HEM-742, validado para adolescentes<sup>(38)</sup>. Foram utilizados manguitos de tamanho apropriado ao braço dos jovens, seguindo as recomendações da literatura<sup>(39)</sup>. Duas medidas foram realizadas no braço direito com os indivíduos na posição sentada após cinco minutos de repouso. Um intervalo mínimo de dois minutos foi adotado entre as medidas. Quando observadas diferenças iguais ou superiores a 10 mmHg entre as medidas, uma terceira era realizada. O valor da pressão arterial final foi determinado baseado na média aritmética das aferições.

As tabelas normativas sugeridas pelo *National High Blood Pressure Education Program*<sup>(40)</sup> foram empregadas para classificação dos adolescentes. Aqueles que apresentarem valores de PAS ou PAD superiores ao percentil 90, para o sexo e idade, foram considerados como apresentando pressão arterial elevada.

### 3.2.4 Variáveis Bioquímicas

As coletas sanguíneas foram realizadas, em cada uma das escolas, em uma sala adaptada para este fim, para a determinação de triglicerídeos, HDL-C e glicemia. Para tanto, dois técnicos de laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina (HU-UEL) coletaram amostras de 14 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, respeitando jejum de 12 horas, sempre no período matutino. As amostras foram depositadas em dois tubos a vácuo, um com gel separador sem anticoagulante, centrifugado por 10 minutos a 3.000 rpm para as dosagens, as quais foram realizadas em um laboratório especializado do HU-UEL.

As determinações do perfil lipídico e glicêmico foram feitas em um sistema autoanalisador bioquímico Dimension RxL Max – Siemens Dade-Behring, utilizando métodos consagrados na literatura médica. A classificação das medidas foi feita de acordo com as recomendações da American Diabetes Association<sup>(41)</sup> para glicemia e da International Diabetes Federation<sup>(14)</sup> para o perfil lipêmico.

### 3.2.5 Variáveis Comportamentais

As variáveis comportamentais, assim como a AF, foram mensurados simultaneamente com a aplicação de um questionário elaborado para tal fim (APÊNDICE B). O preenchimento do questionário foi realizado em sala de aula, com os alunos sentados e não havendo comunicação entre eles. O avaliador responsável inicialmente explicou os objetivos do questionário e esclareceu as eventuais dúvidas. Após este procedimento, cada questão foi lida em voz alta e respondida pelos alunos após a leitura. Outros membros da equipe de avaliação permaneciam em sala de aula para esclarecer dúvidas ao longo do preenchimento.

A frequência do consumo semanal de frutas e verduras foi mensurada e será analisada para verificar o consumo inadequado de frutas e verduras, definido como uma ingestão inferior a quatro dias por semana<sup>(46)</sup>.

O “tempo de tela” foi obtido mediante informações de tempo em horas em frente à televisão e computador/vídeo game, durante a semana e nos finais de semana. Para a análise das informações, os dados de “tempo de tela” foram estratificados (televisão; computador/vídeo game) e calculado a média de horas da semana. Os indivíduos que reportaram mais de 2h/dia em tempo de tela foram considerados expostos ao comportamento sedentário.

### 3.2.6 Nível Socioeconômico

O nível econômico foi estimado de acordo com o instrumento da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas<sup>(47)</sup>, a partir de informações sobre a quantidade de determinados itens que o sujeito possui na casa e a escolaridade do chefe da família. Este instrumento permite a categorização quanto às classes A1, A2, B1, B2, C, D e E.

### 3.2.7 Diagnóstico da Síndrome Metabólica

Foi adotada a definição recomendada para crianças e adolescentes proposta pela International Diabets Federation<sup>(14)</sup>, que consiste na presença de gordura centralizada e dois ou mais dos seguintes componentes: triglicérides elevados, baixos níveis de HDL colesterol, pressão arterial elevada e glicemia em

jejum elevada. No entanto, foram adotados critérios específicos para sexo e idade da população estudada para circunferência de cintura e pressão arterial elevada, já descritos anteriormente.

### 3.2.8 Tratamento Estatístico

Para caracterização da amostra foi empregada a estatística descritiva (média, desvio-padrão, IC95%, frequências relativas e absolutas). O teste de T de Student foi utilizada para comparação das variáveis analisadas entre sexo. Para verificar o relacionamento entre as variáveis dependentes e independentes, o teste qui-quadrado foi aplicado seguido da regressão logística, para análise bruta e ajustada (fatores de confusão) das variáveis associadas. Estas foram inseridas de acordo com o modelo hierárquico de determinação, estabelecido para cada artigo. Todas as variáveis que apresentarem valor de  $P < 0,20$  na análise bivariada foram inseridas no modelo. Estas permaneceram no modelo apenas se continuarem significantes ( $P < 0,05$ ) e/ou ajustarem o modelo. Todas as análises foram processadas no programa estatístico SPSS 20.0.

## 3.3 RESULTADOS

Dos 911 adolescentes avaliados, 57,6% eram moças e 71,2 % apresentaram o estágio maturacional no tempo (**Tabela 1**). Na comparação entre sexos, os rapazes apresentam uma média de idade cronológica, IPVC e estatura maior que as moças ( $p < 0,01$ ). Em relação aos componentes da SM, maiores valores de circunferência de cintura, pressão arterial e glicemia foram observados nos rapazes ( $p < 0,01$ ), enquanto as moças apresentaram uma maior média apenas para o triglicérides ( $p < 0,01$ ).

Na análise das variáveis comportamentais observa-se que 82,6% dos adolescentes são insuficientemente ativos, com maior frequência para o sexo feminino (88,6%;  $p < 0,01$ ) e 60,5% dos jovens passam mais que duas horas na frente do videogame/computador por dia, sendo esse comportamento mais frequente nos rapazes (69,1%;  $p < 0,01$ ). O consumo inadequado de verduras e vegetais foi de 74,8% da amostra, apresentando valores superiores também no sexo masculino (78,3%;  $p < 0,05$ ). Cerca de 84% dos adolescentes passam mais que duas horas por

dia em frente à televisão, 77,6% apresentam um consumo inadequado de frutas e 67,8% da amostra é de baixo nível socioeconômico, essas variáveis não apresentam diferenças entre os sexos.

A **Tabela 2**. Traz a associação univariada dos fatores de risco para síndrome metabólica com as variáveis comportamentais analisadas no estudo. Somente o consumo inadequado de frutas apresentou associação significativa com a presença de circunferência de cintura elevada. As demais variáveis não apresentaram associação.

**Tabela 1** - Características gerais da amostra de acordo com o sexo. Dados são apresentados em média e desvio padrão para dados contínuos e prevalências para os dados categóricos.

	<b>Total</b> n= 911	<b>Rapazes</b> n= 386	<b>Moças</b> n= 525	<b>P</b>
<b>Idade (anos)</b>	12,8 (1,4)	12,9 (1,4)	12,7 (1,3)	<0,05
<b>Massa Corporal (Kg)</b>	48,3 (12,4)	49,1 (13,3)	47,7 (11,6)	0,08
<b>Estatura (cm)</b>	155,1 (9,9)	156,3 (11,3)	154,2 (8,5)	<0,01
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,9 (4,0)	19,9 (3,9)	19,9 (4,1)	0,74
<b>IPVC (anos)</b>	13,2 (1,2)	14,4 (0,7)	12,3 (0,7)	<0,01
<b>CC (cm)</b>	66,6 (8,4)	68,1 (8,7)	65,6 (8,1)	<0,01
<b>PAS (mmHg)</b>	111,0 (11,0)	112,0 (12,0)	110,0 (10,0)	<0,01
<b>PAD (mmHg)</b>	63,0 (8,0)	62,0 (8,0)	64,0 (8,0)	<0,01
<b>HDL-C (mg/dL)</b>	52,0 (13,0)	51,0 (13,0)	52,0 (12,0)	0,16
<b>TRIG (mg/dL)</b>	64,0 (33,0)	60,0 (32,0)	66,0 (33,0)	<0,01
<b>GLIC (mg/dL)</b>	89,0 (6,0)	90,0 (6,0)	89,0 (6,0)	<0,01
	%	%	%	
<b>IAF</b>	82,6	74,3	88,6	<0,01
<b>TV</b>	83,4	82,4	84,1	0,49
<b>VG/PC</b>	60,5	69,1	54,2	<0,01
<b>FRU</b>	77,6	78,2	77,1	0,69
<b>VER</b>	74,8	78,3	72,3	<0,05
<b>BNSE</b>	67,8	67,3	68,1	0,79

**Nota:** IMC: Índice de massa corporal; IPVC: idade no pico de velocidade de crescimento; CC: Circunferência de cintura; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; HDL-C: Lipoproteína de alta densidade; TRIG: Triglicérides; GLIC: Glicemia; IAF: Insuficientemente ativo; TV: Mais que duas horas de televisão por dia; VG/PC: Mais que duas horas de videogame/computador por dia; FRU: consumo inadequado de frutas; VER: consumo inadequado de verduras e vegetais; BNSE: baixo nível socioeconômico.

Na **tabela 3**, observa-se a associação multivariada da agregação dos fatores de risco para síndrome metabólica e as variáveis independentes. Na análise bruta nenhuma associação foi encontrada com a agregação de um, dois fatores e síndrome metabólica. Já na análise ajustada embora as variáveis que atingiram um  $p=0,20$  tenham sido inseridas no modelo, nenhuma associação permaneceu significativa.

**Tabela 2** - Associação dos fatores de risco para síndrome metabólica e variáveis comportamentais em adolescentes, n = 911

	N	CC		PA		HDL-C		TRIG		GLIC	
		%Normal	%Elevada	%Normal	%Elevada	%Normal	%Elevado	%Normal	%Elevado	%Normal	%Elevada
<b>AF</b>											
<b>Insuficientemente ativo</b>	743	76,5	23,5	82,2	17,8	83,9	16,1	97,4	2,6	94,7	5,3
<b>Ativo</b>	168	78,0	22,0	82,1	17,9	87,5	12,5	95,8	4,2	95,2	4,8
<b>P</b>		0,68		0,99		0,24		0,28		0,78	
<b>TV</b>											
<b>Mais que 2hr/dia</b>	782	76,3	23,7	81,6	18,4	84,7	15,3	97,1	2,9	95,1	4,9
<b>Menos que 2hr/dia</b>	129	78,8	21,2	85,3	14,7	84,0	16,0	96,8	3,2	92,3	7,7
<b>P</b>		0,49		0,27		0,83		0,86		0,15	
<b>VG/PC</b>											
<b>Mais que 2hr/dia</b>	569	77,9	22,1	81,5	18,5	85,6	14,4	97,4	2,6	94,6	5,4
<b>Menos que 2hr/dia</b>	342	75,3	24,7	83,9	16,1	83,6	16,4	96,8	3,2	94,9	5,1
<b>P</b>		0,35		0,35		0,40		0,59		0,82	
<b>FRU</b>											
<b>Consumo adequado</b>	214	78,1	21,9	82,3	17,7	84,9	15,1	97,0	3,0	94,7	5,3
<b>Consumo inadequado</b>	697	72,9	27,1	81,3	18,7	83,2	16,8	97,2	2,8	94,9	5,1
<b>P</b>		0,11		0,74		0,54		0,89		0,94	
<b>VER</b>											
<b>Consumo adequado</b>	239	78,3	21,7	82,1	17,9	84,4	15,6	96,5	3,5	94,8	5,2
<b>Consumo inadequado</b>	672	72,0	28,0	81,6	18,4	84,1	15,9	98,7	1,3	95,0	5,0
<b>P</b>		<b>&lt;0,05</b>		0,85		0,92		0,07		0,90	
<b>NSE</b>											
<b>Alto</b>	259	75,3	24,7	80,3	19,7	85,7	14,3	95,8	4,2	95,5	4,6
<b>Baixo</b>	652	78,2	21,8	83,9	63,3	84,0	16,0	97,8	2,2	94,5	5,5
<b>P</b>		0,36		0,21		0,53		0,10		0,60	

**Nota:** CC: Circunferência de cintura; PA: Pressão arterial; HDL-C: Lipoproteína de alta densidade; TRIG: Triglicérides; GLIC: Glicemia; AF: Atividade física; TV: horas de televisão por dia; VG/PC: horas de videogame/computador por dia; FRU: consumo de frutas; VER: consumo de verduras e vegetais; NSE: nível socioeconômico.

**Tabela 3** - Associação da agregação dos fatores de risco e síndrome metabólica com as variáveis comportamentais em adolescentes, n = 911.

		1 FR		2 FR		SM	
		OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)	OR <sub>B</sub> (IC)	OR <sub>A</sub> (IC)
AF	Ativo	1	-	1	-	1	-
	Insuficientemente ativo	0,09 (0,77-1,52)	-	0,99 (0,62-1,57)	-	1,67 (0,65-4,32)	-
TV	Menos que 2hr/dia	1	-	1	-	1	-
	Mais que 2hr/dia	1,23 (0,86-1,74)	-	0,92 (0,58-1,46)	-	0,89 (0,40-1,96)	-
VG/PC	Menos que 2hr/dia	1	-	1	-	1	-
	Mais que 2hr/dia	0,94 (0,72-1,23)	-	0,96 (0,67-1,38)	-	0,85 (0,46-1,57)	-
FRU	Consumo adequado	1	1	1	-	1	-
	Consumo inadequado	0,78 (0,57-1,06)	0,78 (0,57-1,07)	0,81 (0,54-1,22)	-	1,09 (0,51-2,32)	-
VER	Consumo adequado	1	-	1	-	1	-
	Consumo inadequado	0,90 (0,67-1,21)	-	0,83 (0,56-1,23)	-	1,15 (0,56-2,36)	-
NSE	Alto	1	-	1	1	1	-
	Baixo	0,90 (0,67-1,23)	-	0,76 (0,51-1,16)	0,77 (0,51-1,14)	1,09 (0,51-2,34)	-

**Nota:** 1FR: Um fator de risco; 2FR: Dois fatores de risco; SM: Síndrome metabólica; AF: Atividade física; TV: horas de televisão por dia; VG/PC: horas de videogame/computador por dia; FRU: consumo de frutas; VER: consumo de verduras e vegetais; NSE: nível socioeconômico.

### 3.4 DISCUSSÃO

Nossos resultados mostraram resultados alarmantes uma vez que 82,6 % dos adolescentes são insuficientemente ativos, 60-70% passam mais que 2hr/dia em comportamento sedentário (considerando tempo em frente a televisão, computador e videogame) e 74-78% mantêm hábitos alimentares inadequados, com um baixo consumo de frutas e verduras.

Esses resultados se assemelham aos de estudos conduzidos em outras cidades do Brasil , no qual a prevalência de jovens insuficientemente ativos varia de 50% nas capitais do país atingindo maior valor em Curitiba (85,5%); prevalência de comportamento sedentário nas capitais atingindo 79,5% e o maior valor obtido na cidade de Caxias do Sul, RS (86,7%); em relação ao consumo inadequado de frutas e verduras nas capitais a prevalência encontrada foi de 70% e o maior valor encontrado foi na cidade de Presidente Prudente, SP atingindo 78,4%<sup>(66)</sup>. Mais de 60% dos adolescentes foram classificados como baixo nível socioeconômico valores superiores encontrados em adolescentes da mesma faixa etária na cidade Presidente Prudente, SP (16,9%)<sup>(67)</sup>, porém essa alta prevalência se deve ao fato de que a população estuda pertencia a rede publica de ensino da cidade de Londrina-PR.

A prevalência de síndrome metabólica na população estudada foi de 4,5% considerando o critério proposto pelo IDF<sup>(14)</sup> (circunferência de cintura alterada e a presença de mais dois fatores de risco), valor que corrobora com estudos realizados anteriormente no qual os valores ficam em torno de 4%<sup>(9-12)</sup>. No entanto 43,5% dos adolescentes apresentam ao menos um fator de risco para síndrome metabólica e 15,4% apresentam dois fatores. As maiores prevalências foram observadas em indivíduos do sexo masculino: 6,1% para síndrome metabólica. Quadro que se torna alarmante quando se trata de uma população jovem, no qual a presença de uma fator de risco à saúde já merece atenção no diagnóstico e a necessidade de intervenção<sup>(2, 23)</sup>.

Com o intuito de não só detectar a prevalência dos fatores de risco à saúde em adolescentes, as associações entre esses fatores com as variáveis comportamentais, que são potencialmente modificáveis, foram testadas. Porém a única associação encontrada nessa investigação foi a do consumo inadequado de frutas com a circunferência de cintura elevada. Achados que estão de acordo com o

estudo conduzido por Matthews et al. (2011)<sup>(68)</sup> no qual foi observado um efeito protetor do consumo de frutas bem como de vegetais no risco de acúmulo de gordura corporal. No entanto a literatura ainda traz resultados conflitantes relacionadas à associação dessas variáveis, pois alimentos à base de plantas podem apresentar uma grande variabilidade nas formas de preparo as quais podem contribuir para as diferenças de densidade de energia e composição de macronutrientes, o que modifica os seus efeitos sobre a distribuição e acúmulo de gordura corporal<sup>(69)</sup>.

Estudos anteriores têm defendido que entre adolescentes o comportamento sedentário e a prática de atividade física são construtos independentes, pois, ser mais fisicamente ativo não necessariamente, afeta a quantidade de tempo dependido em atividades sedentárias<sup>(70, 71)</sup>. Mais do que isso, que ambos podem afetar de maneiras diferentes alguns fatores de risco a saúde de jovens<sup>(20, 72)</sup>. Nossos resultados não corroboram com esse corpo de conhecimento, pois não foram encontradas associações entre as variáveis comportamentais e o desfecho de síndrome metabólica. Possivelmente devido à limitação da forma de obtenção das variáveis comportamentais que, em países de renda média e baixa, vêm sendo, na maioria das vezes, obtidas por questionários<sup>(73, 74)</sup>. Por se tratar de indivíduos jovens, alguns agravantes relacionados a estes instrumentos são ainda maiores, uma vez que muitos comportamentos além de necessitarem da recordação do cotidiano do indivíduo, são suscetíveis à aprovação social e, por serem coletados no ambiente escolar, a presença de colegas ou mesmo de professores pode afetar o relato das informações<sup>(75)</sup>.

Esse estudo é representativo dos escolares de 11 a 17 anos da cidade Londrina- PR, além da quantidade de sujeitos avaliados e da realização de estudo piloto prévio como pontes fortes, sobretudo, traz informações valiosas para a elaboração de estratégias de intervenção objetivando a modificação de comportamento desses adolescentes. Propostas visando a conscientização e modificação dos hábitos alimentares, aumento dos níveis de atividade física e redução do comportamento sedentário, para promover uma prevenção dos agravos à saúde.

Por fim, concluímos que dentre os comportamentos de risco estudados (inatividade física, comportamento sedentário, alimentação inadequada e nível socioeconômico), consumo inadequado de frutas é o que mais se associa ao

indicador de adiposidade, que é componente da síndrome metabólica, em adolescentes. Ainda com base na discussão proposta, reforçamos a necessidade de se avançar em termos metodológicos, sobretudo com relação aos delineamentos de pesquisa, métodos para avaliação de comportamentos em adolescentes, bem como investir na análise pormenorizada e agrupada dos comportamentos de risco em adolescentes.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados neste estudo com adolescentes de Londrina indicam a necessidade de uma intervenção urgente com os escolares da rede pública com foco no combate a fatores de risco à saúde através da promoção de um estilo de vida saudável, precisa ser realizada. Embora a taxa de prevalência de síndrome metabólica nos jovens avaliados foi de 4,5% (6,1% rapazes e 3,4% moças). No entanto 43,5% dos adolescentes apresentaram ao menos um fator de risco para síndrome metabólica enquanto 15,4% apresentaram dois fatores, sendo que as maiores prevalências para a agregação dos fatores de risco da síndrome metabólica foram observados nos adolescentes com estágio de maturidade precoce. A prevalência de aptidão cardiorrespiratória insatisfatória foi de 54,3%, atividade física insuficiente foi de 82,6%, comportamento sedentário de 72% e consumo inadequado de frutas e verduras de 76,5%.

Apesar das altas taxas de prevalência encontradas para as variáveis comportamentais (atividade física, comportamento sedentário e consumo inadequado de frutas e verduras) tenham apresentado altas prevalências, nenhuma associação significativa entre cada uma delas e os componentes da síndrome metabólica de forma isolada e agregada foi observada. No entanto o sexo, o IPVC e a aptidão cardiorrespiratória estiveram independentemente associadas com a presença de um e dois fatores de risco bem como da síndrome metabólica. Assim que os adolescentes com baixa aptidão cardiorrespiratória apresentaram uma probabilidade sete vezes maior de possuírem três ou mais fatores de risco agrupados do seus pares com alta aptidão.

Nossos achados podem auxiliar na adoção de estratégias de monitoramento dos indivíduos que apresentaram fatores de risco da síndrome metabólica. Além disso, faz-se necessário promover estratégias específicas visando a melhora da aptidão cardiorrespiratória, o aumento da prática esportiva e melhora dos hábitos alimentares desde a infância, bem como a sua manutenção ao longo da vida, podem contribuir para evitar o desenvolvimento dos fatores de risco cardiovascular.

## REFERENCIAS

1. Flores LS, Gaya AR, Petersen RD, Gaya A. Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr*. 2013.
2. Lloyd LJ, Langley-Evans SC, McMullen S. Childhood obesity and risk of the adult metabolic syndrome: a systematic review. *Int J Obes*. 2012;36(1):1-11.
3. Yang Y, Goldhaber-Fiebert JD, Wein LM. Analyzing Screening Policies for Childhood Obesity. *Manage Sci*. 2013;59(4):782-95.
4. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5.
5. Lorenzo C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM. The National Cholesterol Education Program - Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation, and World Health Organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes Care*. 2007;30(1):8-13.
6. Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet PZ. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2004;33(2):351-75.
7. Tavares LF, Yokoo EM, Rosa MLG, Fonseca SC. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes brasileiros: revisão sistemática. *Cad Saude Coletiva*. 2010;18(4):469-76.
8. Moraes AC, Fulaz CS, Netto-Oliveira ER, Reichert FF. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents: a systematic review. *Cad Saude Publica*. 2009;25(6):1195-202.
9. Sarrafzadegan N, Gharipour M, Sadeghi M, Nouri F, Asgary S, Zarfeshani S. Differences in the prevalence of metabolic syndrome in boys and girls based on various definitions. *ARYA Atheroscler*. 2013;9(1):70-6.
10. Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation. *Diabetes Care*. 2008;31(3):587-9.
11. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2003;821-7.
12. Costa RF, Santos NS, Goldraich NP, Barski TF, Andrade KS, Krueel LF. Metabolic syndrome in obese adolescents: a comparison of three different diagnostic criteria. *J Pediatr*. 2012;88(4):303-9.

13. Sangun O, Dundar B, Kosker M, Pirgon O, Dundar N. Prevalence of metabolic syndrome in obese children and adolescents using three different criteria and evaluation of risk factors. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2011;3(2):70-6.
14. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007;299-306.
15. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP, 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998;338(23):1650-6.
16. Bremer AA, Mietus-Snyder M, Lustig RH. Toward a unifying hypothesis of metabolic syndrome. *Pediatrics*. 2012;129(3):557-70.
17. Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ. The metabolic syndrome. *Lancet*. 2005;365(9468):1415-28.
18. Kelly AS, Steinberger J, Jacobs DR, Hong CP, Moran A, Sinaiko AR. Predicting cardiovascular risk in young adulthood from the metabolic syndrome, its component risk factors, and a cluster score in childhood. *Int J Pediatr Obes*. 2011;6(2-2):e283-9.
19. Haas GM, Liepold E, Schwandt P. Metabolic risk factors, leisure time physical activity, and nutrition in German children and adolescents. *Cholesterol*. 2012;41-50.
20. Ekelund U, Brage S, Froberg K, Harro M, Anderssen SA, Sardinha LB, et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS Med*. 2006;488-495.
21. Lawman HG, Wilson DK. A review of family and environmental correlates of health behaviors in high-risk youth. *Obesity (Silver Spring)*. 2012;20(6):1142-57.
22. Galvani CA, Souza FS, Fonseca FL, Teske M, Sarni RO. Aptidão física aeróbica em crianças e sua relação com obesidade e componentes da síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2013;21(1):124-31.
23. Jago R, Drews KL, McMurray RG, Thompson D, Volpe SL, Moe EL, et al. Fatness, fitness, and cardiometabolic risk factors among sixth-grade youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2010;42(8):1502-10.
24. Janssen I, Cramp WC. Cardiorespiratory fitness is strongly related to the metabolic syndrome in adolescents. *Diabetes Care*. 2007;30(8):2143-4.
25. Anderssen SA, Cooper AR, Riddoch C, Sardinha LB, Harro M, Brage S, et al. Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2007;14(4):526-31.

26. Kelishadi R, Hashemipour M, Mohammadifard N, Alikhassy H, Adeli K. Short- and long-term relationships of serum ghrelin with changes in body composition and the metabolic syndrome in prepubescent obese children following two different weight loss programmes. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2008;(69):721-9.
27. Sardinha LB, Andersen LB, Anderssen SA, Quiterio AL, Ornelas R, Froberg K, et al. Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9- to 10-year-old Portuguese children. *Diabetes Care*. 2008;(31):569-75.
28. Byun W, Dowda M, Pate RR. Associations between screen-based sedentary behavior and cardiovascular disease risk factors in Korean youth. *J Korean Med Sci*. 2012;27(4):388-94.
29. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity: *Human Kinetics*; 2004.
30. Widen E, Silventoinen K, Sovio U, Ripatti S, Cousminer DL, Hartikainen AL, et al. Pubertal timing and growth influences cardiometabolic risk factors in adult males and females. *Diabetes Care*. 2012;(35):850-6.
31. Luiz RR, Magnanini MMF. A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. The logic of sample size determination in epidemiological research. *Cad saúde colet*. 2000;8(2):9-28.
32. Moraes AC, Fulaz CS, Netto-Oliveira ER, Reichert FF. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents: a systematic review. *Cad Saude Publica*. 2009;25(6):1195-202.
33. Gordon C, Chumlea W, Roche A. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman T, Roche A, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books; 1988;3-8.
34. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320(7244):1240-3.
35. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;(114):198-205.
36. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(4):689-94.
37. Ross W, Marfell-Jones M. Kinanthropometry. In: MacDougall J, Wenger H, Green H, editors. *Physiological testing of the elite athlete*. New York: Movement Publications. 1982:75-115.
38. Christofaro DG, Casonatto J, Polito MD, Cardoso JR, Fernandes R, Guariglia DA, et al. Evaluation of the Omron MX3 Plus monitor for blood pressure measurement in adolescents. *Eur J Pediatr*. 2009;168(11):1349-54.

39. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves JW, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans: an AHA scientific statement from the Council on High Blood Pressure Research Professional and Public Education Subcommittee. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2005;7(2):102-9.
40. 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*. 2004;(114):555-76.
41. Standards of medical care in diabetes--2013. *Diabetes Care*. 2013;36 Suppl 1:S11-66.
42. Leger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub> max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1982;49(1):1-12.
43. Batista MB, Cyrino ES, Arruda M, Dourado AC, Coelho ESMJ, Ohara D, et al. Validity of equations for estimating V<sub>O<sub>2</sub>peak</sub> from the 20-m shuttle run test in adolescents aged 11-13 years. *J Strength Cond Res*. 2013;27(10):2774-81.
44. Welk GJ, Going SB, Morrow JR, Meredith MD. Development of New Criterion-Referenced Fitness Standards in the FITNESSGRAM® Program: Rationale and Conceptual Overview. *American journal of preventive medicine*. 2011;41(4):S63-S7.
45. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36(5):936-42.
46. Nahas MV, Barros MVGd, Florindo AA, Hallal PC, Konrad L, Barros SSHd, et al. Reprodutibilidade e validade do questionário saúde na boa para avaliar atividade física e hábitos alimentares em escolares do ensino médio. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. 2012;12(3):12-20.
47. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Dados com base no Levantamento Socioeconômico 2000 [cited 2011 21/10]. Available from: [www.abep.org](http://www.abep.org).
48. Strock GA, Cottrell ER, Abang AE, Buschbacher RM, Hannon TS. Childhood obesity: a simple equation with complex variables. *J Long Term Eff Med Implants*. 2005;15(1):15-32.
49. Waters E, Silva-Sanigorski A, Burford BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Sao Paulo Med J*. 2014;(132):128-9.
50. Morrison JA, Friedman LA, Wang P, Glueck CJ. Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *J Pediatr*. 2008;152(2):201-6.

51. Sun SS, Liang R, Huang TT, Daniels SR, Arslanian S, Liu K, et al. Childhood obesity predicts adult metabolic syndrome: the Fels Longitudinal Study. *J Pediatr.* 2008;152(2):191-200.
52. Sun SS, Schubert CM. Prolonged juvenile States and delay of cardiovascular and metabolic risk factors: the Fels Longitudinal study. *J Pediatr.* 2009;(155)S7:1-6.
53. Kaur J. A Comprehensive Review on Metabolic Syndrome. *Cardiol Res Pract.* 2014;2014;94-114.
54. LaMonte MJ, Barlow CE, Jurca R, Kampert JB, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation.* 2005;112(4):505-12.
55. Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Arch Intern Med.* 2004;164(10):1092-7.
56. Shaibi GQ, Cruz ML, Ball GD, Weigensberg MJ, Kobaissi HA, Salem GJ, et al. Cardiovascular fitness and the metabolic syndrome in overweight latino youths. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(6):922-8.
57. Huang RC, de Klerk N, Mori TA, Newnham JP, Stanley FJ, Landau LI, et al. Differential relationships between anthropometry measures and cardiovascular risk factors in boys and girls. *Int J Pediatr Obes.* 2011;6(2-2):e271-82.
58. Rizzo NS, Ruiz JR, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Sjostrom M. Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *J Pediatr.* 2007;150(4):388-94.
59. Martinez-Gomez D, Eisenmann JC, Moya JM, Gomez-Martinez S, Marcos A, Veiga OL. The role of physical activity and fitness on the metabolic syndrome in adolescents: effect of different scores. The AFINOS Study. *J Physiol Biochem.* 2009;65(3):277-89.
60. Tolfrey K, Campbell IG, Batterham AM. Exercise training induced alterations in prepubertal children's lipid-lipoprotein profile. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(12):1684-92.
61. Psarra G, Nassis GP, Sidossis LS. Short-term predictors of abdominal obesity in children. *Eur J Public Health.* 2006;(16):520-5.
62. Vos MB, Welsh J. Childhood obesity: update on predisposing factors and prevention strategies. *Curr Gastroenterol Rep.* 2010;12(4):280-7.
63. Crespo PS, Prieto Perera JA, Lodeiro FA, Azuara LA. Metabolic syndrome in childhood. *Public Health Nutr.* 2007;10(10a):1121-5.
64. Ekelund U, Anderssen S, Andersen LB, Riddoch CJ, Sardinha LB, Luan J, et al. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. *Am J Clin Nutr.* 2009;(89):90-6.

65. Bernardo AF, Fernandes RA, da Silva AK, Valenti VE, Pastre CM, Vanderlei LC. Influence of risk behavior aggregation in different categories of physical activity on the occurrence of cardiovascular risk factors. *Int Arch Med*. 2013;6(1):26.
66. Barbosa VCF, Campos WD, Lopes AD. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among brazilian adolescents. *Cien Saude Colet*. 2014;19(1):173-94.
67. Fernandes RA, Christofaro DG, Cardoso JR, Ronque ER, Freitas Junior IF, Kawaguti SS, et al. Socioeconomic status as determinant of risk factors for overweight in adolescents. *Cien Saude Colet*. 2011;16(10):4051-7.
68. Matthews VL, Wien M, Sabate J. The risk of child and adolescent overweight is related to types of food consumed. *Nutr J*. 2011;10:71.
69. Newby PK. Plant foods and plant-based diets: protective against childhood obesity? *Am J Clin Nutr*. 2009;89(5):1572s-87s.
70. Taveras EM, Field AE, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Frazier AL, Colditz GA, et al. Longitudinal relationship between television viewing and leisure-time physical activity during adolescence. *Pediatrics*. 2007;119(2):e314-9.
71. Fernandes RA, Junior IF, Cardoso JR, Vaz Ronque ER, Loch MR, de Oliveira AR. Association between regular participation in sports and leisure time behaviors in Brazilian adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2008;8:329.
72. Fernandes RA, Christofaro DG, Casonatto J, Kawaguti SS, Ronque ER, Cardoso JR, et al. Cross-sectional association between healthy and unhealthy food habits and leisure physical activity in adolescents. *J Pediatr*. 2011;87(3):252-6.
73. Hallal PC, Dumith Sde C, Bastos JP, Reichert FF, Siqueira FV, Azevedo MR. [Evolution of the epidemiological research on physical activity in Brazil: a systematic review]. *Rev Saude Publica*. 2007;41(3):453-60.
74. Farias Junior JC, Lopes Ada S, Florindo AA, Hallal PC. [Validity and reliability of self-report instruments for measuring physical activity in adolescents: a systematic review]. *Cad Saude Publica*. 2010;26(9):1669-91.
75. Brener ND, Billy JO, Grady WR. Assessment of factors affecting the validity of self-reported health-risk behavior among adolescents: evidence from the scientific literature. *J Adolesc Health*. 2003;33(6):436-57.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A

## Termo De Consentimento Livre e Esclarecido

**Título da pesquisa:****“PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES DE LONDRINA/PR”**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar da pesquisa **“Prevalência de síndrome metabólica e fatores de risco em adolescentes de Londrina/PR”**, a ser realizada no município de Londrina/PR. Os objetivos desta pesquisa são identificar a presença de obesidade, pressão alta, colesterol e glicemia elevados em adolescentes de 11 a 17 anos em Londrina/PR, bem como, identificar alguns fatores de risco para esses problemas de saúde.

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 jovem sob sua responsabilidade participe das seguintes atividades: (1) Preenchimento de questionários sobre prática de atividades físicas, hábitos alimentares e fumo; (2) Medidas de peso, altura, altura sentado, circunferência de cintura e pressão arterial/frequência cardíaca em repouso; (3) Avaliação da quantidade de gordura corporal pelo método de impedância bioelétrica (teste com duração de 30 segundos: deitado em um colchonete, dois pequenos eletrodos serão colocados na mão e pé direito e transmitirão uma pequena corrente elétrica que indicará a quantidade de gordura [procedimento indolor e sem qualquer tipo de risco]); (4) Coleta de sangue em jejum de 12 h feita por um técnico capacitado vinculado ao Hospital Universitário de Londrina para estudo do metabolismo. As dosagens serão realizadas no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário e o sangue coletado e não utilizado será descartado pelo hospital); (5) Um teste de corrida na quadra da escola. Todas as atividades serão supervisionadas por professores universitários participantes do projeto

Gostaríamos de esclarecer que a participação é totalmente voluntária. O participante pode recusar-se a participar/desistir a qualquer momento sem sofrer

prejuízo algum. As informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa e todos os documentos e amostras utilizados serão identificados por um código numérico sem identificação nominal para preservar a identidade do participante. Lembramos que não será cobrada taxa alguma por estas avaliações. Da mesma forma, não será paga quantia alguma aos participantes.

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 à detecção precoce de fatores de risco como obesidade, padrões inadequados de alimentação, alterações no perfil lipídico dentre outros. Apesar de considerados mínimos, os possíveis riscos são: desconfortos na coleta sanguínea e cansaço durante o teste físico.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode contactar o Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino, no Laboratório de Metabolismo, Nutrição e Exercício, localizado no Centro de Educação Física e Esporte, da Universidade Estadual de Londrina, pelo telefone (43) 3371-4772 / 9139-4509 ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, 60 ou no telefone (43) 3371-2490. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010.

\_\_\_\_\_  
**Pesquisador Responsável**

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

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

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

\_\_\_\_\_ (**nome por extenso do pai, mãe ou responsável pelo sujeito de pesquisa**), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

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

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

## APÊNDICE B

## Questionário aplicado aos adolescentes

**INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO**

- As informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa;
- Procure fornecer as informações solicitadas e indique-as marcando um “x” ou preenchendo os espaços no questionário,
- Evite deixar as respostas em branco.
- Seja sincero nas respostas.

SUA PARTICIPAÇÃO É MUITO IMPORTANTE! OBRIGADO!

**INFORMAÇÕES PESSOAIS:**

1.

NOME \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

3. Em que série você está? \_\_\_\_\_

4. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

5. Qual é o seu peso corporal? \_\_\_\_\_ kg

6. Qual é a sua estatura? \_\_\_\_\_ m

7. Bairro onde mora: \_\_\_\_\_

8. Quantos irmãos você tem? \_\_\_\_\_

**SUA SATISFAÇÃO COM SEU CORPO:**

9. Você se sente satisfeito com seu corpo? ( ) Sim ( ) Não

10. Qual a nota de 0 a 10 você daria para o seu corpo? \_\_\_\_\_

### COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS:

11. Em geral, quantas horas você assiste televisão?

a) Em um dia normal de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

b) Em um dia normal de final de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

12. Em geral, quantas horas você usa o computador e/ou vídeo-game?

a) Em um dia normal de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

b) Em um dia normal de final de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

### CONSUMO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS:

**ATENÇÃO**, bebidas alcoólicas incluem: cerveja, vinho, cachaça, rum, gim, vodca, uísque ou qualquer outra bebida destilada ou fermentada contendo álcool. Uma dose de bebida alcoólica corresponde a meia cerveja (uma latinha), uma taça de vinho ou uma dose padrão de bebidas destiladas.

13. Independente da quantidade, você toma bebidas alcoólicas? ( ) Sim ( ) Não

14. Quantas doses de bebidas alcoólicas você toma em uma semana normal? \_\_\_\_\_ Doses

### 15. TABAGISMO:

“Você fuma regularmente?”

( ) Nunca fumei

**SIM, FUMO.** Quantos por

( ) <10 p/ dia ( ) 10-20 p/ dia ( ) >20

dia?

p/ dia

( ) Já fumei no passado

### PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS:

16. Qual tem sido sua principal ocupação? \_\_\_\_\_

17. No trabalho eu sento:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

18. No trabalho eu fico em pé:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

**19.** No trabalho eu ando:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

**20.** No trabalho eu carrego carga pesada:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

**21.** No trabalho eu estou cansado:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

**22.** No trabalho eu suo:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Sempre

**23.** Em comparação com outros da minha idade, eu penso que meu trabalho é fisicamente:

( ) Muito mais pesado ( ) Mais pesado ( ) Tão pesado quanto ( ) Mais leve ( ) Muito mais leve

**Atividades esportivas e programa de exercícios físicos:**

**24.** Você pratica algum tipo de esporte, vai à academia (musculação, lutas ou dança) ou faz caminhada?

(1) – sim

(2) – não

**OBS: CASO NÃO PRATIQUE IR PARA A QUESTÃO 24.**

Questão **24.1**– Este esporte/programa de exercícios físicos apresenta uma intensidade:

(1) – baixa

(2) – moderada

(3) – elevada

Questão **24.2** – Durante quantas horas/semana você pratica esse esporte/programa de exercícios?

(1) <1 h

(2) 1 – 2 h

(3) 2 – 3 h

(4) 3 – 4 h

(5) > 4 h

Questão **24.3** – A quanto tempo você já pratica esse esporte/programa de exercícios físicos?

(1) <1 mês

(2) 1 – 3 meses

(3) 4 – 6 meses

(4) 7 – 9 meses

(5) > 9 meses

**25.** Em comparação com outros da minha idade eu penso que minha atividade física durante as horas de lazer é: ( ) Muito menor ( ) Menor ( ) A mesma ( ) Maior ( ) Muito maior

**26.** Durante as horas de lazer eu suo:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Muito frequentemente

**27.** Durante as horas de lazer eu pratico esporte ou exercício físico:

( ) Nunca ( ) Raramente ( ) Algumas vezes ( ) Frequentemente ( ) Muito frequentemente

**28.** Durante as horas de lazer eu vejo televisão:

Nunca  Raramente  Algumas vezes  Frequentemente  Muito frequentemente

**29.** Durante as horas de lazer eu ando:

Nunca  Raramente  Algumas vezes  Frequentemente  Muito frequentemente

**30.** Durante as horas de lazer eu ando de bicicleta:

Nunca  Raramente  Algumas vezes  Frequentemente  Muito frequentemente

**31.** Durante quantos minutos por dia você anda a pé ou de bicicleta indo e voltando do trabalho, escola ou compras?

menos de 5 min.  5-15 min.  16-30 min.  31-45 min.  mais de 45 min.

### **32. PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS NA INFÂNCIA:**

Fora da escola, na infância (7-10 anos) você praticou alguma atividade esportiva (supervisionada) por um ano?

a) Sim  Não .      b) Futebol- Basquete- Vôlei- Handebol- Dança- Outros-

### **33. REMÉDIO PARA PRESSÃO ALTA:**

Você faz uso de algum remédio (indicado pelo médico) para o controle da pressão? SIM  NÃO

### **BEM ESTAR:**

**34.** Em geral, você considera sua saúde:

Ruim  Regular  Boa  Excelente

**35.** Como você descreve o nível de estresse em sua vida?

Raramente estressado  Às vezes estressado  Quase sempre estressado  Sempre estressado

**36.** Com que frequência você tem se sentido triste ou deprimido?

Nunca  Poucas vezes  Quase sempre  Sempre

**37.** Com que frequência você considera que dorme bem?

Nunca  Poucas vezes  Quase sempre  Sempre

**38.** Em relação ao seu relacionamento com colegas de escola e amigos você está:

Muito insatisfeito  Insatisfeito  Satisfeito  Muito satisfeito

**39.** Em relação ao seu relacionamento com os professores, você está:

Muito insatisfeito  Insatisfeito  Satisfeito  Muito satisfeito

**40.** Em relação ao seu relacionamento com familiares, você está:

Muito insatisfeito  Insatisfeito  Satisfeito  Muito satisfeito

**41.** Como você classifica seu desempenho escolar?

Ruim  Regular  Bom  Muito bom

### **RECORDATÓRIO ALIMENTAR:**

**42.** Em quantos dias da última semana você consumiu leite, iogurte ou carnes vermelhas?

- a) 0 dias
- b) 1 a 3 dias
- c) 4 a 6 dias
- d) 7 dias

**43.** Em quantos dias da última semana você comeu frutas, tais como maçãs, laranjas, bananas, pêras ou outras quaisquer?

- a) 0 dias
- b) 1 a 3 dias
- c) 4 a 6 dias
- d) 7 dias

**44.** Em quantos dias da última semana você comeu vegetais, tais como alfaces, tomates, pepinos, brócolis, couve ou outros quaisquer?

- a) 0 dias
- b) 1 a 3 dias
- c) 4 a 6 dias
- d) 7 dias

**45.** Em quantos dias da última semana você comeu salgadinhos industrializados (tipo “chips” - cheetos, batatas fritas, fandangos), salgados de lanchonete (coxinha, esfirra, cachorro-quente) ou outros tipos de alimentos salgados, tais como presunto, mortadela, lingüiça ou salame?

- a) 0 dias
- b) 1 a 3 dias
- c) 4 a 6 dias
- d) 7 dias

**46.** Em quantos dias da última semana você bebeu/comeu alimentos com cafeína, tais como refrigerantes do tipo “cola” (coca-cola, pepsi), café, chá mate ou chocolates?

- a) 0 dias
- b) 1 a 3 dias
- c) 4 a 6 dias
- d) 7 dias

**47.** Em quantos dias da última semana você comeu doces (bolos, tortas, sonhos e sorvetes)?

- a) 0 dias
- b) 1 a 3 dias
- c) 4 a 6 dias

d) 7 dias

**48.** Em quantos dias da última semana você comeu arroz e feijão?

a) 0 dias

b) 1 a 3 dias

c) 4 a 6 dias

d) 7 dias

## APÊNDICE C

### Questionário aplicado aos pais ou responsáveis

Prezado(a) Senhor(a):

Conforme informado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no projeto “PREVALÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES DE LONDRINA/PR” avaliaremos informações importantes de seus filhos. Neste sentido, para melhor entendermos o estado de saúde deles, precisamos de algumas informações adicionais, transmitidas pelos Pais ou Responsáveis através do questionário a seguir.

#### *INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO*

- Procure fornecer as informações solicitadas e indique-as marcando um “X” ou preenchendo os espaços no questionário;
- Evite deixar as respostas em branco;
- Lembramos que as informações serão utilizadas somente para fins de pesquisa, portanto seja sincero;
- Sua participação é muito importante!

Nome do

filho: \_\_\_\_\_

Questionário respondido por: ( ) Pai ( ) Mãe ( ) Outro responsável

#### **INFORMAÇÕES GERAIS DOS PAIS:**

##### **PAI:**

a) Idade: \_\_\_\_\_ anos      Peso: \_\_\_\_\_ kg      Altura: \_\_\_\_\_ metros

##### **MÃE:**

a) Idade: \_\_\_\_\_ anos      Peso: \_\_\_\_\_ kg      Altura: \_\_\_\_\_ metros

#### **GRAU DE ESCOLARIDADE:**

<b>PAI</b> ( ) analfabeto/ primário incompleto	<b>MÃE</b> ( ) analfabeto/ primário incompleto
( ) primário completo/ ginásio incompleto	( ) primário completo/ ginásio incomp.
( ) ginásio completo/ colegial incompleto	( ) ginásio completo/ colegial incomp.
( ) colegial completo/ superior incompleto	( ) colegial completo/ superior incomp.

( ) superior completo

( ) superior completo

### INDICADOR SÓCIO-ECONÔMICO:

**Coloque dentro dos parênteses, em NÚMERO, a quantidade destes itens que existem na sua casa :**

- |                       |                          |                      |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| ( ) TV em cores       | ( ) automóvel            | ( ) geladeira comum  |
| ( ) videocassete/ dvd | ( ) empregada mensalista | ( ) geladeira duplex |
| ( ) rádio             | ( ) máquina de lavar     | ( ) freezer          |
| ( ) banheiro          |                          |                      |

### CONSUMO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS:

a) Pai: ( ) Não bebo; ( ) Bebo as vezes, não toda semana; ( ) Bebo ao menos uma vez por semana.

b) Mãe: ( ) Não bebo; ( ) Bebo as vezes, não toda semana; ( ) Bebo ao menos uma vez por semana.

### HÁBITO DE FUMO:

a) Pai: ( ) Sim ( ) Não

b) Mãe: ( ) Sim ( ) Não

### PROBLEMAS DE SAÚDE:

a) Pai:

( ) Pressão alta ( ) Infarto ( ) Diabetes ( ) colesterol alto ( ) Outro, qual?

\_\_\_\_\_

b) Mãe:

( ) Pressão alta ( ) Infarto ( ) Diabetes ( ) colesterol alto ( ) Outro, qual?

\_\_\_\_\_

### PRÁTICAS DE ATIVIDADES FÍSICAS DOS PAIS:

#### PAI

O senhor pratica algum tipo de esporte, vai à academia (musculação, lutas ou dança) ou faz caminhada?

( ) – sim

( ) – não

OBS: CASO NÃO PRATIQUE, passe a pergunta seguinte.

Este esporte/programa de exercícios físicos apresenta uma intensidade:

(1) – baixa

(2) – moderada

(3) – elevada

Durante quantas horas/semana você pratica esse esporte/programa de exercícios?

(1) <1 h

(2) 1 – 2 h

(3) 2 – 3 h

(4) 3 – 4 h

(5) > 4 h

A quanto tempo você já pratica esse esporte/programa de exercícios físicos?

(1) <1 mês                      (2) 1 – 3 meses              (3) 4 – 6 meses              (4) 7 – 9 meses              (5) > 9 meses

### MÃE

A senhora pratica algum tipo de esporte, vai à academia (musculação, lutas ou dança) ou faz caminhada?

( ) – sim

( ) – não

OBS: CASO NÃO PRATIQUE, passe a pergunta seguinte.

Este esporte/programa de exercícios físicos apresenta uma intensidade:

(1) – baixa

(2) – moderada

(3) – elevada

Durante quantas horas/semana você pratica esse esporte/programa de exercícios?

(1) <1 h

(2) 1 – 2 h

(3) 2 – 3 h

(4) 3 – 4 h

(5) > 4 h

A quanto tempo você já pratica esse esporte/programa de exercícios físicos?

(1) <1 mês

(2) 1 – 3 meses

(3) 4 – 6 meses

(4) 7 – 9 meses

(5) > 9 meses

### COMPORTAMENTOS SEDENTÁRIOS DOS PAIS:

#### PAI

Em geral, quantas horas você assiste televisão?

a) Em um dia normal de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

b) Em um dia normal de final de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

Em geral, quantas horas você usa o computador (não inclua o trabalho) e/ou vídeo-game?

a) Em um dia normal de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

b) Em um dia normal de final de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

#### MÃE

Em geral, quantas horas você assiste televisão?

a) Em um dia normal de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

b) Em um dia normal de final de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

Em geral, quantas horas você usa o computador (não inclua o trabalho) e/ou vídeo-game?

a) Em um dia normal de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

b) Em um dia normal de final de semana: \_\_\_\_\_ Horas \_\_\_\_\_ Minutos

**INFORMAÇÕES DO (A) FILHO (A):**

Quantas semanas duraram a gestação do(a) seu (sua) filho(a)? \_\_\_\_\_ semanas.

Qual o peso do(a) seu (sua) filho(a) ao nascer? \_\_\_\_\_kg.

Por quanto tempo seu (sua) filho(a) foi alimentado (a) apenas com leite materno?  
\_\_\_\_\_meses.

Aproximadamente, quantas horas seu (sua) filho (a) dorme durante a noite? \_\_\_\_\_ horas.

Seu (sua) filho (a) costuma dormir durante o dia? ( ) Sim ( ) Não

**INFORMAÇÕES GERAIS DA FAMÍLIA:**

Quantas pessoas moram na residência da família? \_\_\_\_\_ pessoas.

Quantas refeições a família faz junta por dia? \_\_\_\_\_

Há histórico de problemas no coração ou diabetes na família (pais, tios ou irmãos)?

**DO PAI:** ( ) Sim ( ) Não

**DA MÃE:** ( ) Sim ( ) Não


**ANEXO**

## ANEXO A

## Carta de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
**Universidade Estadual de Londrina**  
**Registro CONEP 268**

Parecer de Aprovação nº 238/2010 CAAE nº 0220.0.268.000-10 Folha de Rosto nº 374031 Processo nº 29216/2010	Londrina, 21 de março de 2011.
<b>PESQUISADOR(A):</b> Edilson Serpeloni Cyrino CEFE – Departamento de Educação Física	
Prezado(a) Senhor(a):  O “Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina” (Registro CONEP 268) – de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:  <p align="center">“Prevalência de Síndrome Metabólica e Fatores de Risco Cardiovascular em Adolescente de Londrina/PR”</p>	
Situação do Projeto: <b>APROVADO</b>  Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UEL relatório final da pesquisa.	
<p align="center">Atenciosamente,</p>  <p align="center"><b>Prof. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli</b>          Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos          Universidade Estadual de Londrina</p>	