



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

GUSTAVO AIRES DE ARRUDA

**ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO,  
INDICADORES RELACIONADOS À SAÚDE E  
DESEMPENHO ESCOLAR EM ADOLESCENTES:  
UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS**

---

Londrina  
2016

GUSTAVO AIRES DE ARRUDA

**ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO,  
INDICADORES RELACIONADOS À SAÚDE E  
DESEMPENHO ESCOLAR EM ADOLESCENTES:  
UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira

Londrina  
2016

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

Arruda, Gustavo Aires de .

Atividade física, comportamento sedentário, indicadores relacionados à saúde e desempenho escolar em adolescentes : Um estudo prospectivo de três anos / Gustavo Aires de Arruda. - Londrina, 2016.

224 f. : il.

Orientador: Arli Ramos de Oliveira.

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

Inclui bibliografia.

1. escolares - Tese. 2. exercício físico - Tese. 3. dor - Tese. 4. obesidade - Tese. I. Oliveira, Arli Ramos de . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Educação Física e Esportes. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. III. Título.

GUSTAVO AIRES DE ARRUDA

**ATIVIDADE FÍSICA, COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO,  
INDICADORES RELACIONADOS À SAÚDE E DESEMPENHO  
ESCOLAR EM ADOLESCENTES:  
UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física – UEM/UEL para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

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

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Fátima Glaner  
Universidade Estadual de Londrina - UEL  
Membro Titular Interno

---

Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes  
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR  
Membro Titular Externo

---

Prof. Dr. Mauro Virgílio de Barros  
Universidade de Pernambuco - UPE  
Membro Titular Externo

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Greguol  
Universidade Estadual de Londrina - UEL  
Membro Suplente Interno

---

Prof. Dr. Edio Luiz Petroski  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Membro Suplente Externo

Londrina, 19 de Julho de 2016

# Dedicatória

---

---

*Dedico este trabalho ao meu Pai Jorge Pedro de Arruda,  
minha Mãe Valdira Aires de Arruda e meu Irmão Daniel  
Aires de Arruda.*

# Agradecimentos

---

---

*Agradeço primeiramente a Deus, esta energia criadora que provê tudo o que necessito para seguir o meu caminho. Agradeço por proporcionar a dádiva de estar sempre rodeado de pessoas iluminadas, as quais têm participação determinante em meu avanço!*

*Agradeço à minha Mãe Valdira Aires de Arruda e meu Pai Jorge Pedro de Arruda, pelo apoio incondicional em todos os momentos, pois sei o quanto eles se privaram de suas próprias aspirações para que eu pudesse alcançar as minhas. Ao meu Irmão Daniel Aires de Arruda, pela amizade e incentivo, bem como a todos os meus familiares.*

*Gostaria de expressar minha gratidão ao Prof. Dr. Arli Ramos de Oliveira por acreditar em meu potencial e fornecer as oportunidades para que eu pudesse transpor a longa distância entre os anseios e a realidade! Um grande amigo com o qual tive a oportunidade de conviver e aprender.*

*Ao Prof. Dr. Edio Luiz Petroski (UFSC) e ao Prof. Dr. Mauro Virgílio de Barros (UPE), por aceitarem compor a Comissão Examinadora desta Tese de Doutorado na qualidade de membros externos. Eles estiveram sempre prontos a ajudar e contribuíram com valiosos apontamentos.*

*À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Fátima Glaner (UEL) por sua contribuição na qualificação do projeto de pesquisa. A sua imparcialidade e poder de discernimento foram de grande importância para o meu aprendizado e o aprimoramento do projeto!*

*Ao Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino (UEL) por aceitar compor a Comissão Examinadora na qualidade de membro interno, bem como por suas contribuições em minha formação acadêmica.*

*Aos professores que aceitaram prontamente o convite para compor a Comissão Examinadora como membros suplentes: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Greguol (UEL) e Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes (UNOPAR), que contribuíram para minha formação em diversos momentos.*

*A todos os professores do Programa de Pós-Graduação Associado em Educação Física UEM/UEL, que de alguma forma, contribuíram para minha formação. Em especial ao Prof. Dr. Jefferson Rosa Cardoso, por sua contribuição nas disciplinas ministradas e disponibilidade para ajudar!*

*Agradeço aos participantes do Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Saúde - GEPAFIS, Prof. Me. João Paulo de Aguiar Greca e a discente Michelle Natsue Shiga pela colaboração na coleta de dados da segunda fase deste projeto.*

*À minha companheira Francys Paula Cantieri, por sua colaboração no desenvolvimento da segunda fase desta pesquisa, por seu apoio, compreensão e incentivo durante o período de realização do meu doutoramento. A todos os meus amigos de Botucatu-SP e de Londrina-PR que sempre me incentivaram a seguir em busca de meus ideais.*

*Agradeço aos colegas de trabalho e as instituições em que trabalhei durante o doutoramento, pelo incentivo e colaboração. Destaco meu agradecimento à Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura Municipal de Londrina, a Prof<sup>a</sup> Adriana F. G. Machado Diretora da E.M. Prof. Carlos Zewe Coimbra. A toda equipe responsável pelo curso de Educação Física do Centro Universitário*

*Filadélfia - UniFil. Todos os colegas do Departamento de Estudos do Movimento Humano - EMH, da Universidade Estadual de Londrina - UEL.*

*Agradeço as equipes pedagógicas dos colégios que participaram desta pesquisa, especialmente aos Professores e voluntários que participaram do projeto, pois sem a sua colaboração nada seria possível!!!*

## EPÍGRAFE

*“O que espanta na Ciência é o contrário do que espanta na arte de prestigiador. De fato, este quer levar-nos a ver uma causalidade muito simples onde, na realidade, uma causalidade muito complicada está em jogo. Pelo contrário, a Ciência nos obriga a abandonar a crença na causalidade simples, nos casos em que tudo parece extremamente simples e em que não passamos de vítimas da aparência. As coisas “mais simples” são muito complicadas – não podemos espantar-nos suficientemente com elas!”*

(Nietzsche F.W.)

ARRUDA, Gustavo Aires de. **Atividade física, comportamento sedentário, indicadores relacionados à saúde e desempenho escolar em adolescentes**: um estudo prospectivo de três anos. 2016. 224 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, 2016.

## RESUMO

Os objetivos deste estudo foram verificar a associação prospectiva da prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF) com fatores de risco cardiovascular, dor na coluna e o desempenho escolar. E também verificar a estabilidade da prática de atividade física, comportamento sedentário, fatores de risco cardiovascular, dor na coluna e o desempenho escolar do início para o final da adolescência. Participaram das análises entre 231 e 265 indivíduos (rapazes: ~ 50%) com idade inicial média de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos. As informações quanto à prática de atividade física, comportamento sedentário e a PEEF de moderada à elevada intensidade ( $\geq 150$  min/sem) foram obtidas por meio de questionário. Os fatores de risco cardiovascular verificados foram o Excesso de Massa Corporal (EMC) e a Pressão Arterial Elevada (PAE). Foi analisada a presença de dor na coluna vertebral ao menos moderada. O desempenho escolar foi verificado mediante o resultado final de cada disciplina e dicotomizado em “insatisfatório ou satisfatório” e “elevado” (notas  $\geq 7,0$  em pelo menos 70% das disciplinas, com notas  $\geq 6,0$  nas demais disciplinas). As informações foram coletadas em dois momentos, com um intervalo médio de três anos. A Regressão Logística Binária foi utilizada para a estimativa da Razão de Chance (RC) e Intervalo de Confiança de 95% (IC95%), de forma bruta e ajustada. Os resultados indicaram que a prática de atividade física (RC ajustada = 3,05; IC95%: 1,77 - 5,26) e o comportamento sedentário (RC ajustada = 1,81; IC95%: 1,03 - 3,19) atuais de adolescentes parecem ser significativamente influenciados pelos respectivos comportamentos de forma prévia, exceto a atividade física com baixa intensidade. As chances de apresentar EMC (RC ajustada = 36,38; IC95%: 13,95 - 94,87), PAE (RC ajustada = 6,96; IC95%: 2,42 - 20,08), dor na coluna (RC ajustada = 3,17; IC95%: 1,75 - 5,75) e desempenho escolar “elevado” (RC ajustada = 9,04; IC95%: 4,61 - 17,74) foram significativamente superiores entre indivíduos que apresentaram estes desfechos anteriormente. A PEEF não apresentou associação com o EMC e o desempenho escolar. A PAE e a dor na coluna após a realização de análises ajustadas também não apresentaram associação com a PEEF, sendo identificado o sexo como uma das principais variáveis de confusão. Os hábitos em relação à atividade física e ao comportamento sedentário no final da adolescência parecem ser significativamente influenciados pelas práticas adotadas no início deste período, sendo exceção apenas a prática de atividade física de baixa intensidade. Os indicadores relacionados à saúde demonstraram associação significativa entre as condições apresentadas no início e no final da adolescência, sendo relevante a adoção de estratégias preventivas quanto a desfechos indesejados. Intervenções utilizando a PEEF por período  $\geq 150$  min/sem com o objetivo de melhorar os indicadores relacionados à saúde durante a adolescência podem não ser efetivas, sendo recomendável maior acúmulo de tempo. Porém, a PEEF  $\geq 150$  min/sem no início da adolescência pode contribuir para o aumento da chance de prática ao final deste período. A PEEF não deve ser considerada como uma atividade concorrente quanto ao desempenho escolar elevado.

**Palavras-Chave:** Escolares. Exercício físico. Dor. Obesidade

ARRUDA, Gustavo Aires de. **Physical activity, sedentary behavior, health-related indicators and school achievement in adolescents: a prospective study of three years.** 2016. 224 p. Thesis (Doctorate in Physical Education) – Physical Education and Sport Center. State University of Londrina, Londrina, Paraná, 2016.

## ABSTRACT

The objectives of this study were to verify the prospective association of sport and/or exercise practice (SEP) with cardiovascular risk factors, spinal pain and school performance. In addition, the tracking of physical activity, sedentary behavior, cardiovascular risk factors, spinal pain and school achievement from early to late adolescence were verified. Between 231 and 265 individuals (boys: ~ 50%) participated in the analysis, with an initial mean age of 13.9 (Standard deviation =1.2) years. Information on the practice of physical activity, sedentary behavior and SEP of moderate to high intensity ( $\geq 150$  min/wk) were obtained through a questionnaire. Cardiovascular risk factors were checked by Body Mass Excess (BME) and High Blood Pressure (HBP) data. The presence of spinal pain that was at least moderate was analyzed. Academic achievement was verified by the final result of each discipline and dichotomized as "unsatisfactory or satisfactory" and "high" performance (scores  $\geq 7.0$  in at least 70% of subjects with  $\geq 6.0$  grades in other subjects). Information was collected on two occasions with an average interval of three years. Binary Logistic Regression was used to estimate the crude and adjusted Odds Ratios (OR) and 95% confidence intervals (95%CI). The results indicated that the current physical activity (Adjusted OR = 3.05; 95%CI: 1.77 - 5.26) and sedentary behavior (Adjusted OR = 1.81; 95%CI: 1.03 - 3.19) of adolescents appear to be significantly influenced by their early behavior, except for low intensity physical activity. The chances of having BME (Adjusted OR = 36.38; 95%CI: 13.95 - 94.87), HBP (Adjusted OR = 6.96; 95%CI: 2.42 - 20.08), back pain (Adjusted OR = 3.17; 95%CI: 1.75 - 5.75) and "high" achievement in school (Adjusted OR = 9.04; 95%CI: 4.61 - 17.74) were significantly higher among individuals who previously presented these outcomes. SEP was not associated with the BME or school performance. After conducting adjusted analysis, HBP and back pain also showed no association with SEP, and sex was identified as a major confounding factor. Habits regarding physical activity and sedentary behavior in late adolescence appear to be significantly influenced by the practices adopted at the beginning of this period with low intensity physical activity as the only exception. Health-related indicators demonstrated a significant association between the conditions set at the beginning and end of adolescence, making relevant the adoption of preventive strategies related to unwanted outcomes. Interventions using SEP per period  $\geq 150$  min/wk in order to improve health-related indicators during adolescence might not be effective, requiring a longer accumulation time. However SEP  $\geq 150$  min/wk in early adolescence may contribute to an increased chance of practice at the end of this period. The SEP should not be considered a competing activity for high school performance.

**Keywords:** Schoolchildren. Physical exercise. Pain. Obesity.

# LISTA DE FIGURAS

---

---

## **Métodos**

- Figura 1 - Delineamento do estudo e linha do tempo com indicação dos momentos de coleta de dados..... 53

## **Artigo Original 2**

- Figura 1* - Razão de Chance (RC) para o excesso de massa corporal (EMC) e pressão arterial elevada (PAE) no pós de acordo com a condição no pré. E associação entre prática de esporte e/ou exercício físico com o EMC e PAE em adolescentes (n = 236)..... 98

- Figura 2* - Razão de chance (RC) para a presença de pressão arterial elevada (PAE) em um ou ambos os momentos de acordo com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF) e excesso de massa corporal (EMC) em adolescentes (n = 236)..... 104

## **Artigo Original 3**

- Figura 1* - Associação entre a dor na coluna e a prática de esporte e/ou exercício físico em adolescentes de Londrina - PR (n = 247)..... 129

- Figura 2* - Razão de chance para a presença de dor na coluna de acordo com a PEEF no pré e no pós em adolescentes de Londrina-PR (n = 247)..... 132

## **Artigo Original 4**

- Figura 1* - Associação entre o desempenho escolar e a prática de esporte e/ou exercício físico em adolescentes de Londrina - PR (n = 231)..... 160

- Figura 2* - Razão de chance (RC) para o desempenho escolar elevado ao tornar-se insuficientemente ativo (Ativo/Inativo), ao tornar-se suficientemente ativo (Inativo/Ativo) e permanecer insuficientemente ativo (Inativo/Inativo) em comparação a manter-se suficientemente ativo (Referência - Ativo/Ativo) em adolescentes de Londrina - PR (n = 231)..... 163

# LISTA DE TABELAS

---

---

## Artigo Original 1

- Tabela 1 - Razão de Chance bruta e ajustada de adolescentes serem suficientemente ativos ou terem CS reduzido no pós de acordo com sua condição no pré, a partir dos escores do BQHPA (n = 265)..... 72
- Tabela 2 - Razão de Chance bruta e ajustada de adolescentes serem suficientemente ativos e terem CS reduzido no pós de acordo com sua condição no pré, a partir de questões do BQHPA (n = 265) ..... 74

## Artigo Original 2

- Tabela 1 - Associação da PEEF (pré/pós) com as potenciais variáveis de confusão em adolescentes de Londrina-PR (n = 236) ..... 100
- Tabela 2 - Associação do EMC (pré/pós) com as potenciais variáveis de confusão em adolescentes de Londrina-PR (n = 236) ..... 101
- Tabela 3 - Variáveis associadas à presença de PAE em adolescentes de Londrina-PR (n = 236) ..... 102

## Artigo Original 3

- Tabela 1 - Frequência relativa de dor na coluna (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 247)..... 129
- Tabela 2 - Frequência relativa da PEEF (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 247) ..... 130

## Artigo Original 4

- Tabela 1 - Desempenho escolar (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 231) ..... 160
- Tabela 2 - Frequência relativa da PEEF (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em crianças e adolescentes de Londrina-PR (n = 231)..... 161

# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

---

---

Ativo	-	Suficientemente ativo
AF Escola	-	Atividade física na escola
BDNF	-	Fator neurotrófico derivado do cérebro
BQHPA	-	<i>Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity</i>
CCI	-	Coeficiente de correlação intraclasse
CS	-	Comportamento sedentário
ECF	-	Escolaridade do chefe familiar
Elev.	-	Elevada
EMC	-	Excesso de massa corporal
FGF-2	-	Fator de crescimento de fibroblastos 2
IC95%-	-	Intervalo de confiança de 95%
IGF-1	-	Fator de crescimento semelhante à insulina
IMC	-	Índice de massa corporal
Insuf.	-	Insuficientemente ativo
IS	-	Insatisfatório ou satisfatório
MC	-	Ensino médio completo
MC4R	-	Receptor de melanocortina 4
NGF	-	Fator de crescimento do nervo
PAE	-	Pressão arterial elevada
PEEF	-	Prática de esporte e/ou exercício físico
PI3K	-	Fosfatidilinositol 3-quinase
PLT	-	Potenciação de longo termo
RC	-	Razão de chance
RC ajust.	-	Razão de chance ajustada
Reduz.	-	Reduzido (a)
Ref.	-	Referência
RP	-	Razão de prevalência

# SUMÁRIO

---

---

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>1.1. Estrutura da tese e objetivos</b> .....	16
<b>1.1.1. Objetivo geral</b> .....	16
<b>1.1.2. Objetivos específicos</b> .....	16
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	17
<b>2.1. Os conceitos de saúde, atividade física, exercício físico, esporte e comportamento sedentário</b> .....	17
<b>2.2. Recomendações para a prática de atividade física e comportamento sedentário</b> .....	19
<b>2.3. Estabilidade da prática de atividade física e comportamento sedentário em crianças e adolescentes</b> .....	23
<b>2.4. Prática de atividade física e sua associação com aspectos relacionados à saúde</b> .....	32
<b>2.4.1. Prática de atividade física, pressão arterial elevada e excesso de massa corporal</b> .....	32
<b>2.4.2. Prática de atividade física e sua associação com a dor na coluna</b> .....	37
<b>2.4.3. Prática de atividade física e sua associação com o desempenho escolar</b> .....	43
<b>3. MÉTODOS</b> .....	52
<b>3.1. Procedimentos da pesquisa</b> .....	52
<b>3.2. Delineamento e participantes da pesquisa</b> .....	52
<b>3.3. Variáveis do estudo e instrumentos de medida</b> .....	55
<b>3.3.1. Prática de atividade física e comportamento sedentário</b> .....	55
<b>3.3.2. Hábitos alimentares e consumo de bebidas alcoólicas</b> .....	56
<b>3.3.3. Tabagismo</b> .....	57
<b>3.3.4. Dor na coluna</b> .....	57
<b>3.3.5. Escolaridade do chefe familiar</b> .....	58
<b>3.3.6. Medidas antropométricas</b> .....	58
<b>3.3.7. Pressão arterial e frequência cardíaca</b> .....	59
<b>3.3.8. Testes motores</b> .....	59

3.9.	Tabulação dos dados .....	60
4.	<b>ARTIGO ORIGINAL 1 - PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS</b> .....	61
4.1.	Introdução .....	64
4.2.	Métodos .....	66
4.3.	Resultados .....	71
4.4.	Discussão .....	76
4.5.	Conclusões .....	81
	Referências .....	82
5.	<b>ARTIGO ORIGINAL 2 - PRÁTICA DE ESPORTE, EXERCÍCIO FÍSICO E FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS</b> .....	86
5.1.	Introdução .....	89
5.2.	Métodos .....	91
5.3.	Resultados .....	97
5.4.	Discussão .....	105
5.5.	Conclusões .....	111
	Referências .....	112
6.	<b>ARTIGO ORIGINAL 3 - PRÁTICA DE ESPORTE, EXERCÍCIO FÍSICO E DOR NA COLUNA EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS</b> .....	116
6.1.	Introdução .....	119
6.2.	Métodos .....	121
6.3.	Resultados .....	127
6.4.	Discussão .....	134
6.5.	Conclusões .....	141
	Referências .....	142
7.	<b>ARTIGO ORIGINAL 4 - PRÁTICA DE ESPORTE, EXERCÍCIO FÍSICO E DESEMPENHO ESCOLAR EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS</b> .....	147
7.1.	Introdução .....	150
7.2.	Métodos .....	152

<b>7.3. Resultados</b> .....	158
<b>7.4. Discussão</b> .....	163
<b>7.5. Conclusões</b> .....	168
<b>Referências</b> .....	169
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	173
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	175
<b>APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	193
<b>APÊNDICE B - Reprodutibilidade dos escores obtidos com o BQHPA</b> .....	195
<b>APÊNDICE C - Reprodutibilidade das questões do BQHPA dicotomizadas</b> .....	197
<b>APÊNDICE D - Reprodutibilidade e viés das questões do BQHPA</b> .....	198
<b>APÊNDICE E - Reprodutibilidade da escala de dor na coluna</b> .....	199
<b>APÊNDICE F - Questionário sobre hábitos alimentares e consumo de bebidas</b> .....	219
<b>ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa</b> .....	221
<b>ANEXO B - Consentimento do Núcleo Regional de Educação</b> .....	222
<b>ANEXO C - Questionário de atividade física proposto por Baecke et al. (1982)</b> .....	223

# 1. INTRODUÇÃO

---

---

A saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, portanto, não diz respeito apenas à ausência de enfermidades (WHO, 2014). Um consenso de especialistas definiu a saúde como uma condição humana com dimensões física, social e psicológica, sendo que, cada uma das dimensões pode ser compreendida como um contínuo com polos positivo e negativo. A saúde positiva está associada à capacidade de aproveitar a vida e superar desafios, enquanto a saúde negativa está associada com o adoecimento e em casos extremos, à morte prematura (BOUCHARD; SHEPHARD, 1994). Diversos fatores influenciam a condição de saúde populacional, e dentre estes, os aspectos comportamentais. A prática de atividade física insuficiente é apontada atualmente como uma das maiores causas de morte no mundo (LEE et al., 2012).

Ao tentar compreender os efeitos de determinados comportamentos sobre indicadores relacionados à saúde é importante considerar o fato de que, ao longo do tempo, estes comportamentos podem sofrer alterações. O termo *tracking* ou estabilidade é utilizado para descrever a tendência de um indivíduo manter sua posição em relação a um grupo de indivíduos ao longo do tempo (MALINA, 2001; LOPES; MAIA, 2004), sendo possível sua verificação para diferentes variáveis. Entre jovens, verificam-se elevadas prevalências de prática insuficiente de atividade física e de comportamento sedentário elevado (SILVA et al., 2009; TENÓRIO et al., 2010; BARBOSA FILHO et al., 2012; DUMITH et al., 2012; LIMA et al., 2013). Fato preocupante, pois os hábitos adquiridos na infância e na adolescência quanto à prática de atividade física e ao comportamento sedentário têm maior possibilidade de manutenção ao longo da vida (KEMPER et al., 2001; GORDON-LARSEN; NELSON; POPKIN, 2004; BIDDLE et al., 2010; DUMITH et al., 2011; TELAMA et al., 2014; AZEVEDO et al., 2014; METCALF et al., 2015).

Elevadas prevalências de excesso de massa corporal (EMC) e pressão arterial elevada (PAE) também têm sido observadas em jovens (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002; MAGALHÃES et al., 2013; CONDE; MONTEIRO, 2014; NG et al., 2014). A presença de tais fatores de risco cardiovascular na infância aumenta a possibilidade da presença destes na idade adulta (GUO et al., 1994; GUO et al., 2002; SUN et al., 2007; CHEN; WANG, 2008;

LEE et al., 2014) e está associada a maiores taxas de mortalidade (FRANKS et al., 2010; SUNDSTRÖM et al., 2011; LEE et al., 2012).

A dor na coluna é outro desfecho com elevadas prevalências (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; AARTUN et al., 2014; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014) e o acometimento na infância aumenta a chance de sua presença na idade adulta (BRATTBERG, 2004; HESTBAEK; LEOEUF-Y; KYVIK, 2006). A dor na coluna está associada a diversos prejuízos para adolescentes, dentre estes os psicológicos e o menor desempenho escolar (BALAGUÉ; TROUSSIER; SALMINEN, 1999; DIEPENMAAT et al., 2006; RESS et al., 2011; SHAN et al., 2013). Além de dificultar o envolvimento em comportamentos positivos para a saúde na idade adulta (BRIGGS et al., 2011), dentre estes, a prática de atividade física (JACOB et al., 2004).

A verificação da estabilidade pode auxiliar na compreensão da relação entre variáveis de exposição e o acometimento por desfechos, bem como fornecer elementos para o delineamento de intervenções (MALINA, 2001; LOPES; MAIA, 2004; TOSCHKE et al., 2010). Entretanto, estudos relacionados à estabilidade da prática de atividade física e ao comportamento sedentário ainda são escassos em países em desenvolvimento, tal qual o Brasil (TASSITANO et al., 2007; AZEVEDO et al., 2011; DUMITH et al., 2012; AZEVEDO et al., 2014). Além disso, a magnitude da estabilidade parece diferir de acordo com fatores sociodemográficos, tempo de acompanhamento, dimensões da prática observada e suas características, quanto à intensidade, frequência e duração (KEMPER et al., 2001; BIDDLE et al., 2010; TELAMA et al., 2014).

Resultados conflitantes são verificados quanto à associação da prática de atividade física e diversos desfechos que podem impactar de forma relevante na vida de jovens. Dentre estes, fatores de risco cardiovascular (LUBANS et al., 2011; CORRÊA NETO; PALMA, 2014; VASCONCELLOS et al., 2014), dor na coluna (HENDRICK et al., 2011; HENEWEER et al., 2011; SITTHIPORNVORAKUL et al., 2011) e o desempenho escolar (BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011; ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014). São apontados como fatores que contribuem para os resultados divergentes a predominância de estudos com delineamento transversal, os quais não possibilitam o estabelecimento de relação causal entre as variáveis. A ausência de ajuste para variáveis de confusão e a análise de diferentes domínios da atividade física, assim como suas diferentes características quanto à intensidade, duração e frequência.

## **1.1. Estrutura da tese e objetivos**

A presente tese foi organizada em modelo alternativo (Escandinavo), sendo composta por uma introdução geral, revisão da literatura, descrição geral dos métodos, quatro artigos originais e as considerações finais de modo geral. Deste modo, o objetivo geral se refere ao propósito da tese, enquanto os objetivos específicos apresentam o foco de cada um dos artigos.

### **1.1.1. Objetivo geral**

Analisar a associação da prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF), do início e final da adolescência, com indicadores relacionados à saúde e o desempenho escolar.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

I) Verificar a estabilidade da prática de atividade física e comportamento sedentário entre o início e final da adolescência.

II) Verificar a estabilidade do EMC e PAE entre o início e final da adolescência, bem como suas associações com a PEEF. Além disso, verificar a associação entre o EMC e PAE.

III) Verificar a estabilidade da dor na coluna entre o início e final da adolescência, e sua associação com a PEEF.

IV) Verificar a estabilidade do desempenho escolar entre o início e final da adolescência, bem como sua associação com a PEEF.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

A revisão de literatura aborda inicialmente alguns conceitos relevantes para o presente trabalho, dentre estes, o conceito de saúde, atividade física e comportamento sedentário. Em seguida são apresentadas informações quanto às recomendações para a prática de atividade física e o comportamento sedentário de crianças e adolescentes. Na sequência trata da estabilidade (*tracking*) destes dois comportamentos. Foram descritas evidências quanto à influência da prática de atividade física sobre aspectos relacionados à saúde.

Dentre os possíveis indicadores relacionados à saúde foram analisados fatores de risco cardiovascular, de forma mais específica o excesso de massa corporal (EMC) e a pressão arterial elevada (PAE). Além disso, foram sintetizadas informações sobre as associações entre a prática de atividade física com a presença de dores na coluna e o desempenho escolar.

### **2.1. Os conceitos de saúde, atividade física, exercício físico, esporte e comportamento sedentário**

A saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social. Deste modo, saúde não diz respeito apenas à ausência de enfermidades (WHO, 2014). Um consenso de especialistas definiu a saúde como uma condição humana com dimensões física, social e psicológica, sendo que, cada uma das dimensões pode ser compreendida como um contínuo com polos positivo e negativo. A saúde positiva está associada à capacidade de aproveitar a vida e superar desafios, enquanto a saúde negativa está associada com o adoecimento e em casos extremos, à morte prematura (BOUCHARD; SHEPHARD, 1994).

A saúde mental é descrita como um estado de bem-estar, no qual o indivíduo é capaz de desempenhar suas habilidades, pode lidar com as tensões normais da vida, pode trabalhar de forma produtiva e consegue contribuir com sua comunidade. Neste sentido positivo, saúde mental é a base para o bem-estar e funcionamento eficaz para o indivíduo e para a comunidade. Este conceito básico de saúde mental é consistente com a sua vasta e diversificada interpretação entre diferentes culturas (WHO, 2004; WHO, 2016). Nessa concepção ampla de saúde mental alguns dos possíveis desfechos a serem analisados são os

resultados escolares, a capacidade de engajamento e desenvolvimento social, sintomas depressivos, ansiedade e problemas de conduta ou de relacionamento com os pares (TOL; SONG; JORDANS, 2013).

A prática de atividade física e o comportamento sedentário, bem como suas diferentes dimensões demonstram exercer impactos de diferentes magnitudes e com efeitos independentes em indicadores relacionados à saúde (ANDERSEN et al., 2000; GRØNTVED et al., 2014; BISWAS et al., 2015). Nesse sentido, é importante a distinção quanto à definição de tais constructos e suas possíveis formas de manifestação. A atividade física é definida como qualquer movimento realizado pela musculatura esquelética que ocasione gasto energético maior do que o de repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985) e pode ser realizada em diferentes contextos como: trabalho/escola, lazer/tempo livre, atividades domésticas e locomoção (BAECKE; BUREMA; FRIJTERS, 1982; CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Uma subcategoria da atividade física muito investigada é o exercício físico, que tem como características ser planejado, estruturado e repetitivo. Além disso, este visa à melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Outro tipo de atividade bastante investigada é o esporte, atualmente compreendido sob três formas de manifestação no contexto brasileiro. O Esporte-Educação: voltado à formação da cidadania. O Esporte-Lazer: praticado de forma espontânea e no qual as regras podem ser oficiais, adaptadas ou até criadas, pois são estabelecidas entre os participantes. E o Esporte de Desempenho: praticado obedecendo a códigos e regras estabelecidos por entidades internacionais (TUBINO, 2010).

Em relação às práticas esportivas é necessário considerar que estas podem apresentar grande variação quanto ao dispêndio energético. Ao analisar um compêndio de atividade física, é possível verificar que, em relação ao gasto energético, algumas atividades consideradas como esportes podem ser classificadas como comportamento sedentário (AINSWORTH et al., 2011). O comportamento sedentário se refere a um conjunto de atividades que geram um gasto energético próximo ao de repouso/basal, envolvendo atividades como, por exemplo, ficar sentado ou deitado assistindo televisão e jogando videogame (PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008). A prática de atividade física e o comportamento sedentário são constructos distintos e apresentam efeitos independentes sobre a saúde (PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008; PEARSON et al., 2014; BISWAS et al., 2015).

A prática de atividade física é apontada como fator que pode contribuir de forma relevante na melhoria de diversos indicadores relacionados à saúde. Melhores parâmetros de aptidão física são observados entre indivíduos com maior prática de atividade física (ROWLANDS; ESTON; INGLEDEW, 1999; GUTIN et al., 2005; LUBANS et al., 2011; MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2011), enquanto o aumento do comportamento sedentário parece afetá-la negativamente (FERNANDES et al., 2010; MARTINEZ-GOMEZ et al. 2011). A prática de atividade física também demonstra associação com um melhor perfil cardiovascular entre crianças e adolescentes (MOREIRA et al., 2011; EKELUND et al., 2012). Além disso, forte associação inversa entre a prática de atividade física e a mortalidade tem sido identificada, principalmente por doenças cardiovasculares (ANDERSEN et al., 2000; ROCKHILL et al., 2001; LEE et al., 2012).

No presente estudo os termos descritos foram utilizados partindo dos conceitos descritos, os quais também foram base para a construção dos procedimentos metodológicos e interpretação dos achados. A prática de atividade física e o comportamento sedentário são apontados como correlatos para diversos desfechos relacionados à saúde. Deste modo, o estabelecimento de diretrizes que possam orientar as ações em Saúde Pública visando alcançar benefícios com a prática de atividade física e reduzir os efeitos deletérios do comportamento sedentário entre crianças e adolescentes são de grande relevância. Estas recomendações são abordadas no tópico a seguir.

## **2.2. Recomendações para a prática de atividade física e comportamento sedentário**

Diante da importância que a prática de atividade física tem durante a infância e adolescência, diretrizes tem sido propostas para a orientação de sua prática. O principal objetivo da prescrição de atividade física para crianças e adolescentes deve ser o de criar o hábito e interesse pela atividade física. Na prescrição de atividades aeróbicas devem ser considerados aspectos como o tipo, duração, intensidade e frequência, seguindo os princípios gerais de treinamento (LAZZOLI et al., 2000). Diversas são as recomendações para a prática de atividade física encontradas na literatura e estas diferem entre jovens e adultos (SALLIS; PATRICK, 1994; STRONG et al., 2005; HASKELL et al., 2007; U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2008; WHO, 2010).

Recomendações quanto ao tempo dispendido em atividades sedentárias por jovens também tem sido elaboradas. O possível efeito prejudicial do comportamento sedentário

elevado à saúde é a principal justificativa de tais propostas. O *Australian College of Paediatrics* e o *Department of Health and Ageing* do governo australiano tem sugerido que o tempo gasto por jovens com idade entre cinco e 18 anos, utilizando mídias eletrônicas para o entretenimento (assistir televisão, jogos em computador, internet) deve ser de no máximo duas horas por dia (AUSTRALIAN COLLEGE OF PAEDIATRICS, 1994; DEPARTMENT OF HEALTH AND AGEING, 2004a; DEPARTMENT OF HEALTH AND AGEING, 2004b).

A *American Academy of Pediatrics* (2001) recomendava que o tempo de entretenimento com mídia fosse limitado entre uma e duas horas por dia, para crianças e adolescentes. Tal recomendação posteriormente sugeriu que jovens acumulassem menos de duas horas diárias em atividades como assistir televisão, jogar videogame e a utilização de computador para atividades não educacionais (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2011). O posicionamento mais atual abandonou a proposição de pontos de corte limitando o uso de mídias entre jovens. Mas sugere que os pais devem estabelecer o limite de acordo com a idade, assim como geralmente ocorre para outros comportamentos (SHIFRIN et al., 2015). Ao utilizar o ponto de corte de duas horas por dia é necessário considerar que este diz respeito apenas ao tempo de tela e não ao comportamento sedentário de forma geral.

Em estudo realizado no Brasil com a participação de 2.874 adolescentes com idades entre 14 e 19 anos, foi identificado que 79,5% (IC95%: 78,1 - 81,1) apresentavam comportamento sedentário elevado. O comportamento sedentário foi obtido por meio do autorelato e foi verificado o tempo assistindo televisão, jogando videogame e utilizando o computador. O dispêndio de tempo foi considerado elevado se igual ou maior que duas horas por dia. Apesar das limitações referentes ao autorelato o instrumento teve sua reprodutibilidade previamente verificada (medida contínua [horas/dia] – CCI = 0,76,  $p < 0,01$ ; medida categórica [ $\leq 2$  horas/dia vs.  $> 2$  horas/dia] – K = 0,52) e foi assumido que este apresentou valores aceitáveis. Em análise ajustada não foi observada associação entre o comportamento sedentário e prática de atividade física, reforçando a necessidade de que estes comportamentos sejam analisados como constructos diferentes (LUCENA et al., 2015).

Elevadas prevalências de comportamento sedentário já foram verificadas em diferentes regiões do Brasil (BARBOSA FILHO; CAMPOS; LOPES, 2014; GUERRA; FARIAS JUNIOR; FLORINDO, 2016) e também tem sido observada em países desenvolvidos, tais como os Estados Unidos da América. Ao considerar o tempo de tela (computador e televisão), verificou-se que 73% dos jovens dispndiam mais de duas horas por dias nessas atividades

(HERRICK et al., 2014). Vale destacar que as dimensões verificadas do comportamento sedentário em diferentes estudos nem sempre são as mesmas e os valores dos pontos de corte também podem ser diferentes. Portanto, é necessário ter cautela na comparação de resultados entre estudos (BARBOSA FILHO; CAMPOS; LOPES, 2014; HERRICK et al., 2014; GUERRA; FARIAS JUNIOR; FLORINDO, 2016).

Quanto à prática de atividade física, na década de noventa diretrizes já recomendavam que adolescentes adotassem um estilo de vida fisicamente ativo diariamente ou quase todos os dias. Além disso, deveriam participar de três ou mais sessões semanais de atividade física com duração de pelo menos 20 minutos com intensidade variando de moderada à elevada (SALLIS; PATRICK, 1994). Uma revisão sistemática publicada posteriormente por Strong et al. (2005), identificou que a maioria dos programas supervisionados de intervenção em adolescentes utilizou intensidades de moderada à elevada, com duração variando de 30 até 45 minutos e com frequência de três a cinco dias por semana.

Entre jovens canadenses as diretrizes do governo quanto à prática de atividade física sugerem a adoção de pelo menos 60 minutos de atividades com intensidades de moderada à elevada diariamente (DEPARTMENT OF HEALTH AND AGEING, 2004a; DEPARTMENT OF HEALTH AND AGEING, 2004b). Corroborando com esta proposta, Strong et al. (2005) sugerem que ao tratar da obtenção de benefícios semelhantes aos dos programas supervisionados, quanto a desfechos relacionados à saúde e comportamentais, que os jovens em circunstâncias diárias comuns (geralmente sem supervisão e de forma não contínua) devem realizar 60 minutos ou mais de atividade física com intensidades moderadas ou elevadas diariamente.

Para crianças e adolescentes existem recomendações de que estas devem realizar pelo menos uma hora de atividade física por dia. A maior parte desta sendo composta por atividades aeróbicas com intensidade de moderada à elevada, pelo menos em três dias da semana. A realização de atividades de fortalecimento muscular e ósseo é recomendada como parte dos 60 min/diários em pelo menos três dias da semana (U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2008). A Organização Mundial de Saúde tem sugerido a prática de atividade física para jovens com idade entre cinco e 17 anos obedecendo a esses mesmos parâmetros (WHO, 2010).

Ao tratar de adultos (idade de 18 até 65 anos) com o objetivo de manter ou melhorar a saúde, o *American College of Sports Medicine*, propõe a prática de 30 minutos de atividade física moderada, cinco dias por semana em sessões de pelo menos de 10 minutos de duração. Outra possibilidade é a prática de 20 minutos de atividade física vigorosa, três dias por

semana. A combinação de atividades moderadas e vigorosas que gerem gasto energético entre 450 e 750 MET/min/sem também é possível. Além disso, atividades de fortalecimento muscular são recomendadas em pelo menos dois dias na semana (HASKELL et al., 2007).

Para indivíduos com idade entre 18 e 64 anos a Organização Mundial de Saúde sugere a prática de atividade física aeróbica com intensidade moderada por no mínimo 150 min/sem ou 75 min/sem de atividades intensas, sendo possível também a realização de uma combinação equivalente envolvendo atividades moderadas e intensas. Tais atividades devendo ter um período mínimo de 10 min por sessão. A prática de exercícios de fortalecimento é recomendada com uma frequência de pelo menos dois dias por semana (WHO, 2010). Além da quantidade de tempo de prática, outra diferença que pode ser notada entre as diretrizes para jovens e adultos se refere à possibilidade de tempo acumulado de forma semanal entre os adultos.

Apesar das propostas de Strong et al. (2005), do *U.S. Department Of Health and Human Services* (2008) e da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2010), sugerirem a prática de 60 min/dia de atividades com intensidade de moderada à elevada para crianças e adolescentes, diversos estudos realizaram a interpretação mediante o tempo acumulado na semana. Alguns estudos calcularam a prática com base em cinco dias (300 min/sem) na semana e outros em sete dias (420 min/sem).

Diferentes critérios para a classificação entre indivíduos suficientemente ativos e insuficientemente ativos podem ser encontrados na literatura. Além dos diferentes pontos de corte as diferenças também ocorrem em função do tipo de instrumento utilizado, pois alguns classificam os indivíduos a partir de pontuações do próprio instrumento. O ponto de corte de 300 min/sem de prática de atividade física com intensidade de moderada à elevada apresenta elevada frequência de utilização (BARUFALDI et al., 2012).

Observa-se na literatura ampla variação quanto à prevalência de prática suficiente de atividade física em adolescentes. Para o ponto de corte de 300 min/sem entre adolescentes brasileiros, prevalências entre 14,3% e 71,5% podem ser encontradas (SILVA et al., 2009; LIMA et al., 2013). Ao utilizar o ponto de corte de 420 min/sem, valores de 29,6% a 49,5% já foram obtidos (BARBOSA FILHO et al., 2012; DUMITH et al., 2012). Ao desconsiderar os critérios utilizados, nota-se que em estudos internacionais foram encontradas prevalências que variaram de 5% até 60,2% (MITCHELL et al., 2013; FAKHOURI et al., 2014). É importante considerar que parte da variação nas prevalências pode estar relacionada aos diferentes instrumentos e critérios utilizados para análise da prática de atividade física, mas evidências

têm indicado que se trata de comportamento complexo e, possivelmente, influenciado por uma gama de fatores.

Ao considerar apenas a prática de atividades esportivas e exercícios físicos, sem estabelecer período mínimo de prática prévia verificou-se que as prevalências de atendimento para os pontos de corte de 300 min/sem e de 420 min/sem entre crianças e adolescentes foram de 22,1% e 12,6%, respectivamente (COLEDAM et al., 2014). Ao considerar adolescentes utilizando como ponto de corte  $\geq 240$  min/sem por período  $\geq 4$  meses as prevalências foram de 21,7% para rapazes e de 9,4% para moças (FERNANDES et al., 2011). Nestes estudos não é possível afirmar o total de participantes que atenderam aos critérios para a atividade física habitual ( $\geq 300$  ou  $\geq 420$  min/sem), pois outros domínios da prática de atividade física não foram investigados. No entanto, verifica-se que a prática de atividades esportivas e exercícios físicos podem contribuir de forma relevante para o atendimento de tais diretrizes.

Independente das recomendações utilizadas no processo de classificação, prevalências elevadas de crianças e adolescentes insuficientemente ativos ou com comportamento sedentário elevado já foram observadas em diferentes regiões do Brasil, bem como em outros países (BASTOS; ARAÚJO; HALLAL, 2008; BARBOSA FILHO et al., 2012; DUMITH et al., 2012; COLEDAM et al., 2014; FAKHOURI et al., 2014; CUREAU et al., 2016). Entretanto, estudos que apresentam o comportamento dessas variáveis em análises prospectivas ainda são escassos em comparação com estudos transversais, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil (TASSITANO et al., 2007; BIDDLE et al., 2010; AZEVEDO et al., 2011; DUMITH et al., 2012; AZEVEDO et al., 2014). No próximo tópico da revisão é discutida a estabilidade da prática de atividade física e do comportamento sedentário entre jovens.

### **2.3. Estabilidade da prática de atividade física e comportamento sedentário em crianças e adolescentes**

A adoção de um estilo de vida fisicamente ativo é fator importante para manutenção de uma boa saúde na população (WHO, 2010). A prática insuficiente de atividade física é apontada atualmente como uma das maiores causas de morte no mundo (LEE et al., 2012). Nesse sentido, é preocupante o fato de que muitos jovens não atingem as recomendações mínimas de prática de atividade física. Ao desconsiderar os pontos de corte, estudos

internacionais observaram que as prevalências de adolescentes que atingiram os critérios variaram de 5% até 60,2% (MITCHELL et al., 2013; FAKHOURI et al., 2014). Para o ponto de corte de 300 min/sem entre adolescentes brasileiros, podem ser encontradas prevalências entre 14,3% e 71,5% de jovens suficientemente ativos (SILVA et al., 2009; BARROS et al., 2013; LIMA et al., 2013). Ao utilizar o ponto de corte de 420 min/sem, já foram obtidos valores de 29,6% até 49,5% (BARBOSA FILHO et al., 2012; DUMITH et al., 2012).

Ao tentar compreender os efeitos da prática de atividade física sobre diferentes desfechos é relevante considerar o fato de que este comportamento está sujeito a modificações ao longo do tempo. Entretanto a presença deste hábito na infância parece aumentar a possibilidade de que este se mantenha ao longo da vida (KEMPER et al., 2001; GORDON-LARSEN; NELSON; POPKIN, 2004; DUMITH et al., 2011; TELAMA et al., 2014; METCALF et al., 2015). A análise do *tracking* ou estabilidade da prática de atividade física é importante para uma melhor compreensão deste comportamento. Pode fornecer elementos para o delineamento de intervenções e a compreensão dos efeitos da prática de atividade física sobre diferentes desfechos. O *tracking* se refere à tendência de um indivíduo manter sua posição em relação a um grupo indivíduos ao longo do tempo (MALINA, 2001; LOPES; MAIA, 2004).

Os hábitos apresentados na infância e adolescência, quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário, demonstram influência significativa na manutenção destes ao longo da vida. Mas, ao contrastar os resultados de diferentes estudos verifica-se que a magnitude desta influência pode variar. Alguns dos possíveis fatores que podem explicar tais diferenças são os aspectos metodológicos de cada estudo, dentre esses podem ser destacados o delineamento, a seleção da amostra, os procedimentos estatísticos e os instrumentos de medida. Aspectos sociais, culturais e os domínios do comportamento sedentário e da prática de atividade física analisados também podem ser outros determinantes das diferenças obtidas (KEMPER et al., 2001; GORDON-LARSEN; NELSON; POPKIN, 2004; BIDDLE et al., 2010; AZEVEDO et al., 2014; TELAMA et al., 2014; METCALF et al., 2015).

Ao analisar por meio de medida objetiva a prática de atividade física da infância para a adolescência, em cerca de 300 jovens do Reino Unido, foi observada estabilidade de moderada à elevada. Entretanto, de forma geral, ocorreu redução da prática de atividade física, sendo que cerca de metade do declínio ocorreu devido às atividades de baixa intensidade, e um quarto pela redução nas atividades de moderada à elevada intensidade. Já

o comportamento sedentário apresentou aumento entre a infância e a adolescência (METCALF et al., 2015).

Evidências demonstram que a prática de atividade física reduz entre a infância e início da idade adulta, enquanto o comportamento sedentário se mantém ou aumenta (GORDON-LARSEN; NELSON; POPKIN, 2004; METCALF et al., 2015). A prática de atividade física insuficiente e o comportamento sedentário elevado alteraram negativamente aspectos biológicos, aumentam a chance de ser acometido por doenças cardiovasculares e o risco de morte (ANDERSEN et al., 2000; ROCKHILL et al., 2001). Considerar o impacto que tais comportamentos podem ter sobre a saúde já na infância e adolescência é um aspecto relevante para a Saúde Pública.

Poucos estudos sobre a estabilidade (*tracking*) da prática de atividade física foram realizados em países em desenvolvimento. Análises neste contexto são necessárias, pois os padrões de atividade física podem ser diferentes daqueles observados em países desenvolvidos (ALVES et al., 2005; TASSITANO et al., 2007; AZEVEDO et al., 2011). É possível que tal fenômeno ocorra também em diferentes regiões de um mesmo país. Corroborando com tal possibilidade verifica-se que as prevalências de adolescentes brasileiros que não participam ou são insuficientemente ativos no lazer (< 300 min/sem) são elevadas, mas existem variações regionais significativas (CUREAU et al., 2016).

Estudo transversal realizado no Brasil, com 170 estudantes de um curso da Área da Saúde, com idades entre 22 e 30 anos, identificou que a prática de atividades esportivas na infância e adolescência demonstrou associação com o atendimento da recomendação de prática de atividade física na idade adulta. Foram considerados suficientemente ativos na idade adulta os participantes que realizavam atividade física de intensidade de moderada à elevada por período  $\geq 150$  min/sem. Entre os participantes que relataram praticar esporte na infância ou adolescência 26,8% foram suficientemente ativos e entre os que não praticavam apenas 6,3%, sendo esta diferença estatisticamente significativa (ALVES et al., 2005). Porém, análises ajustadas não foram realizadas, sendo este um aspecto relevante, pois a idade, sexo e a condição socioeconômica demonstram influenciar a prática de atividade física (CUREAU et al., 2016).

Azevedo et al. (2007) investigaram a associação entre a prática de atividade física na infância e adolescência (10 a 19 anos) com a prática na idade adulta, em 2.577 brasileiros com idades entre 20 e 59 anos. A prática atual de atividade física no lazer foi obtida por meio do Questionário Internacional de Atividade Física, foram considerados ativos os participantes que realizaram atividade de moderada à elevada intensidade por período  $\geq 150$

min/sem. A prática regular de atividade física na infância e adolescência, por tempo superior a seis meses foi identificada por meio de recordatório. O instrumento teve a reprodutibilidade analisada, e este apresentou Índice *Kappa* de 0,62 e concordância de 81,1% entre teste e reteste.

O estudo identificou que indivíduos praticantes de atividade física na adolescência apresentaram maior probabilidade (RP = 1,42; IC95%: 1,23 - 1,65) de serem suficientemente ativos na idade adulta, independentemente do sexo. As mulheres foram suficientemente ativas em menor proporção na infância e adolescência. Mas, o efeito desta experiência sobre a prática da idade adulta foi superior entre as mulheres (RP = 1,51; IC95%: 1,22 - 1,86) em relação ao verificado entre os homens (RP = 1,35; IC95%: 1,10 - 1,67). O estímulo à prática de atividade física na idade escolar pode ser uma intervenção importante para a diminuição da prática insuficiente de atividade física na idade adulta (AZEVEDO et al., 2007).

Em relação ao possível efeito do sexo na magnitude das associações estudo prospectivo proveniente da mesma localidade identificou resultados em sentido oposto. Após ajuste para variáveis demográficas e socioeconômicas, a probabilidade de ser ativo aos 23 anos entre homens foi 4,49 (IC95%: 1,79 - 11,21) vezes maior entre indivíduos que praticaram atividade física aos 15 e 19 anos, em comparação com participantes não praticantes aos 15 e 19 anos. Entre as mulheres a probabilidade foi 2,49 (IC95%: 1,41 - 4,40) vezes maior entre as que praticaram atividade física aos 15 e 19 anos em relação às não praticantes em ambos os momentos (AZEVEDO et al., 2011).

Estudo transversal realizado em adolescentes da região Sul do Brasil identificou mediante aplicação de questionário que 69,8% dos participantes não atingiram a recomendação de 300 min/sem de atividade física com intensidade de moderada à elevada. Apesar das limitações referentes ao autorelato da atividade física, a reprodutibilidade entre o teste e reteste do questionário utilizado foi identificada como boa, com 73% (*Kappa* = 0,58) dos indivíduos classificados de forma consistente entre os dois momentos. Ao utilizar a recomendação para adultos (150 min/sem) foi verificado que 54,6% dos adolescentes foram classificados como insuficientemente ativos (BASTOS; ARAÚJO; HALLAL, 2008).

Elevada prevalência de adolescentes insuficientemente ativos tem sido observada independentemente do ponto de corte utilizado (BASTOS; ARAÚJO; HALLAL, 2008). Estudo realizado posteriormente, também no Sul do Brasil, utilizou o mesmo instrumento para análise da atividade física. Foi identificado declínio significativo na proporção de adolescentes suficientemente ativos entre 11 e 18 anos, especialmente entre as meninas. A

prática de atividade física nos estágios iniciais da adolescência demonstra influenciar este comportamento ao longo da vida (AZEVEDO et al., 2014). Os fatos apontam para a necessidade de estratégias visando o aumento da prática de atividade física, já na infância e adolescência (BASTOS; ARAÚJO; HALLAL, 2008; AZEVEDO et al., 2014).

Estudo prospectivo analisou a associação da participação em esportes, exercício físico ou jogos durante o período de lazer aos 15 e 19 anos com a sua continuidade aos 23 anos. Participaram das análises 928 indivíduos. Foram considerados praticantes de atividade física aos 15 e 19 anos os jovens que relataram a prática pelo menos uma vez por semana. Aos 23 anos a seção referente ao lazer da versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física foi utilizada para verificar o tempo de envolvimento em caminhada e outras atividades com intensidade de moderada à elevada. Foram considerados suficientemente ativos os indivíduos que alcançaram período  $\geq 150$  min/sem. Potenciais fatores de confusão foram analisados (AZEVEDO et al., 2011).

A prevalência de jovens que praticavam atividade física mais de uma vez por semana aos 15 anos foi de 74,6% e aos 19 anos de 40,4%. Na idade adulta 37,3% da amostra atingiu período de prática  $\geq 150$  min/sem. Ao analisar separadamente, tanto a prática de atividade física aos 15, quanto aos 19 anos demonstraram associações significativas com a prática de atividade física aos 23 anos. Na análise combinada da prática de atividade física, dos 15 e dos 19 anos, foi observado que os jovens que não participaram de atividade física em nenhum dos momentos foram os menos ativos aos 23 anos. Os adolescentes que praticaram atividade física aos 15 e aos 19 anos foram os mais ativos aos 23 anos (AZEVEDO et al., 2011).

Em Amsterdam, um estudo longitudinal investigou a estabilidade da prática de atividade física entre a adolescência e idade adulta. Participaram do estudo 400 adolescentes provenientes de duas escolas, com idade média de 13 anos no início do estudo. O tempo médio de acompanhamento dos participantes foi de 20 anos, e nesse período oito medidas da prática de atividade física foram realizadas. A prática de atividade física dos três últimos meses foi investigada por meio de entrevista com base num questionário. Foi analisada a prática de atividade física realizada em casa, na escola, no trabalho, como forma de transporte e a participação em exercícios físicos e/ou atividades esportivas organizadas e não organizadas (KEMPER et al., 2001).

Maior coeficiente de estabilidade foi observado para a atividade física com intensidade elevada (0,43), seguida pela de baixa intensidade (0,26), enquanto as atividades de intensidade moderada (0,14) tiveram o menor coeficiente de estabilidade. Os resultados

entre os jovens de Amsterdam indicaram que a estabilidade da prática de atividade física tem magnitudes diferentes de acordo com a intensidade do esforço (KEMPER et al., 2001). Corroborando com estes achados verifica-se que entre a infância e início da vida adulta a estabilidade da prática insuficiente de atividade física e da prática suficiente apresentam comportamentos diferentes (DUMITH et al., 2012; AZEVEDO et al. 2014). Porém, vale considerar que diferentes domínios foram analisados de forma conjunta, e é possível que a estabilidade do comportamento para cada intensidade seja diferente também entre os domínios.

Entre moças dos 11 para os 15 anos, num estudo de coorte brasileiro aproximadamente um terço (28%) se manteve classificada como suficientemente ativa e cerca de oito a cada dez (79% a 80%) se mantiveram insuficientemente ativas. Entre os rapazes aproximadamente três quintos (58% a 60%) se mantiveram classificados como suficientemente ativos e cinco a cada dez (48% a 52%) como insuficientemente ativos (DUMITH et al., 2012; AZEVEDO et al., 2014). O número de atividades em que os rapazes e as moças se envolveram no lazer aos 11 anos foi um dos principais preditores das mudanças ao longo do tempo (DUMITH et al., 2012).

A proporção de moças que se mantiveram classificadas como suficientemente ativas dos 11 para os 18 anos, nesta mesma coorte foi de 8%, enquanto 66% se mantiveram insuficientemente ativas. Para os rapazes a estabilidade entre 11 e 18 anos dos suficientemente ativos e insuficientemente ativos (32% vs. 31%, respectivamente) foram semelhantes, porém não foram realizados procedimentos estatísticos inferenciais para verificar a significância de tais diferenças (AZEVEDO et al., 2014). A estabilidade do comportamento sedentário também apresenta magnitudes diferentes de acordo com a dimensão analisada (BIDDLE et al., 2010). Na investigação da estabilidade da prática de atividade física e do comportamento sedentário, o domínio analisado parece ser um aspecto potencialmente influente.

Estudo de revisão sistemática teve como objetivo analisar a estabilidade do comportamento sedentário na infância e adolescência. Para tanto foram verificados em quatro bases de dados os artigos publicados até Outubro de 2009. Foram identificados 6.237 artigos potencialmente relevantes, e desses 14 artigos foram eleitos para análise. A maior parte dos estudos foi realizada nos Estados Unidos da América (nove de 14). Cinco estudos tiveram acompanhamento de dois anos, três estudos acompanhamento de três anos e dois estudos acompanhamento de cinco anos. O comportamento sedentário foi verificado na maior parte dos estudos mediante a aplicação de questionários. Em seis estudos a

verificação do comportamento sedentário foi realizada por meio de autorelato e em cinco estudos descrita pelos pais. Apenas três estudos verificaram o comportamento sedentário com a utilização de medidas objetivas (BIDDLE et al., 2010).

Uma limitação importante na literatura a respeito da estabilidade do comportamento sedentário é que a maior parte dos estudos utilizou coeficientes de correlação. A razão de chance e outros procedimentos estatísticos de forma combinada também foram utilizados, mas a reduzida quantidade de informações utilizando estes métodos dificulta a possibilidade de comparação entre estudos. Existem várias limitações no uso de coeficientes de correlação, incluindo a falta de controle para possíveis fatores de confusão e a deturpação da mudança real no comportamento ao longo do tempo. A correlação simplesmente evidencia a força de associação e a posição relativa de cada sujeito dentro do grupo, assim o comportamento pode mudar, mas a magnitude da estabilidade poderá ser elevada (BIDDLE et al., 2010).

Em moças com idade média de 12 anos no início do estudo, acompanhadas por dois anos, o comportamento sedentário apresentou baixa estabilidade. O Coeficiente de Correlação Intraclasse para as informações obtidas por acelerometria foi de 0,06 para o uso em três dias, de 0,16 para o uso em seis dias e de 0,17 mediante o autorelato de três dias (BAGGETT et al., 2008). É possível que a baixa estabilidade tenha sido influenciada pelas mudanças em dimensões específicas do comportamento sedentário, pois de forma geral observa-se maior estabilidade para o uso de videogame/computador, tempo assistindo televisão e o tempo total de tela quando analisados separadamente (BIDDLE et al., 2010).

Numa análise em que meninas foram classificadas em quintis, para o tempo em atividade física com intensidade moderada e intensidade elevada, observou-se que a chance de estar em quintis extremos ao final do estudo era maior se a participante estivesse na mesma condição no pré. Ao analisar a prática de atividade física por acelerometria a chance de estar no quintil mais alto de prática de atividade física de elevada intensidade foi cerca de três vezes (RC = 3,45; IC95%: 2,42 – 4,93) maior quando a participante estava nessa categoria no pré-teste. Magnitude semelhante foi obtida para a chance de estar no quintil mais baixo (RC = 3,59; IC95%: 2,53 - 5,10), enquanto as chances de permanecer sob os quintis intermediários não foram estatisticamente significativas (BAGGETT et al., 2008).

A prática de atividade física moderada e vigorosa, quando analisada de forma conjunta apresentou magnitude de chance semelhante para o quintil mais alto (RC = 3,64; IC95%: 2,55 - 5,20) e o mais baixo (RC = 3,38; IC95%: 2,37 – 4,83) em relação à classificação no pós-teste. Mas, a chance de reincidir na classificação sob o segundo quintil

no pós-teste, também foi significativa (RC = IC95%: 1,47; 1,01 - 2,14) para os participantes nessa mesma condição no pré-teste, em comparação com os participantes nos demais quintis no pré-teste. Quando a associação entre o pré e o pós-teste foi verificada para o tempo em que intensidade de moderada à elevada não foi alcançada, apenas o terceiro quintil não apresentou razão de chance significativa. A menor magnitude de razão de chance foi observada para o quarto quintil (RC = 1,58; IC95%: 1,09 - 2,30) e a maior para o quinto quintil (RC = 3,26; IC95%: 2,28 - 4,67) (BAGGETT et al., 2008).

Outro estudo de revisão sistemática identificou artigos publicados em diversas bases de dados entre o ano de 1950 até Novembro de 2013. Foi observado que o tempo dispendido com o comportamento sedentário aumentou em média 30 minutos ao ano durante a infância e adolescência. Mas, também é destacada a necessidade de mais estudos prospectivos sobre esta temática (TANAKA; REILLY; HUANG et al., 2014). Intervenções visando impedir a redução do tempo de prática de atividade física com intensidade de moderada à elevada, e que estimulem a manutenção da participação em clubes esportivos parecem reduzir o aumento no tempo em comportamento sedentário da infância para a adolescência (JANSSEN et al., 2015).

Moderada estabilidade ( $r = 0,34$ ) foi verificada para o uso de videogame e/ou computador entre jovens com idades de seis a 11 anos no início do estudo, acompanhados por três anos. Em idades entre 12 e 18 anos no início do estudo, com acompanhamento por dois anos, a magnitude da estabilidade foi elevada ( $r = 0,52$ ) (BIDDLE et al., 2010). Entre a adolescência e a idade adulta, a análise ajustada para o sexo, idade e coorte acompanhada revelou baixa estabilidade (Correlação parcial = 0,15; 95%CI: 0,05 - 0,25) para o tempo de uso do computador (GRØNTVED et al., 2014). A inclusão de potenciais variáveis de confusão nas análises e o maior intervalo de tempo para o acompanhamento são alguns dos fatores que parecem explicar a menor estabilidade (BIDDLE et al., 2010; GRØNTVED et al., 2014).

A estabilidade do tempo dispendido assistindo televisão para moças com idades entre seis e 11 anos, acompanhadas por dois anos foi elevada ( $r = 0,73$ ). Em estudo de três anos, moderada estabilidade ( $r = 0,48$ ) foi observada para moças e rapazes de forma conjunta. Moderada estabilidade ( $r$  de 0,51 a 0,53) também foi observada na adolescência (12 a 18 anos) em acompanhamentos de dois a três anos (BIDDLE et al., 2010). Moderada estabilidade (Correlação parcial = 0,36; 95%CI: 0,27 - 0,45) para o tempo assistindo televisão da adolescência para a idade adulta foi verificada em análise ajustada para a idade, sexo e coorte (GRØNTVED et al., 2014).

A estabilidade do tempo total de tela para moças com idades de seis a 11 anos, acompanhadas por dois anos, variou de pequena a moderada ( $r$  de 0,16 até 0,38) e foi elevada para os rapazes ( $r = 0,65$ ). Com três anos de acompanhamento a estabilidade entre moças variou de pequena a moderada ( $r$  de 0,26 a 0,39), para rapazes isoladamente e em análises com ambos os sexos foi verificada moderada ( $r$  de 0,40 a 0,46) estabilidade (BIDDLE et al., 2010). Entre a adolescência e idade adulta moderada estabilidade (Correlação parcial = 0,30; 95%CI: 0,20 - 0,39) pode ser observada, mesmo após ajuste pela idade, sexo e coorte (GRØNTVED et al., 2014).

Aspectos comportamentais como a prática de atividade física e o envolvimento em atividades sedentárias apresentam estabilidade entre a infância e a idade adulta (KEMPER et al., 2001; BIDDLE et al., 2010; DUMITH et al., 2012; JONES et al., 2013; AZEVEDO et al., 2014; GRØNTVED et al., 2014). Tal fenômeno também pode ser observado para diferentes componentes da aptidão física, incluindo aspectos da dimensão funcional motora, fisiológica e morfológica (GUO et al., 1994; KEMPER et al., 2001; GUO et al., 2002; FREEDMAN et al., 2005; SUN et al., 2007; LEE et al., 2014). O fato de diferentes indicadores comportamentais e biológicos associados à saúde apresentarem estabilidade da infância para a idade adulta enfatiza a necessidade de ações visando o diagnóstico e intervenção para a melhoria ou manutenção de parâmetros saudáveis o mais precocemente possível.

Grande parte das publicações sobre a estabilidade da prática de atividade física e comportamento sedentário foi obtida por meio de questionários e entrevistas, sendo que a utilização de medida objetiva da atividade física tem sido apontada com um aspecto relevante a ser considerado em novos estudos. A dimensão do comportamento sedentário e da atividade física analisada é um dos possíveis fatores que pode interferir na magnitude da estabilidade encontrada. Para a prática de atividade física a intensidade das atividades parece ser outro aspecto influente. Entretanto tais hipóteses ainda foram pouco exploradas na literatura.

A produção científica sobre a estabilidade da prática de atividade física e o comportamento sedentário até o presente momento, foi predominantemente realizada em países desenvolvidos. No Brasil as publicações prospectivas sobre a estabilidade da prática de atividade física e/ou comportamento sedentário estão concentradas na cidade de Pelotas - Rio Grande do Sul. Novos estudos em outras regiões do Brasil são necessários, uma vez que existe a possibilidade de que aspectos sociais e culturais dentre outros fatores, influenciem a

manifestação e estabilidade desses comportamentos de formas distintas nas diferentes regiões do país.

#### **2.4. Prática de atividade física e sua associação com aspectos relacionados à saúde**

Uma maior prática habitual de atividade física, principalmente em relação às atividades de moderada à elevada intensidade demonstra associação com melhores parâmetros relacionados à saúde. A prática de atividade física influencia positivamente diferentes componentes da aptidão física, principalmente quando programas com maior grau de sistematização são analisados (GUTIN et al., 2005; BEHRINGER et al., 2010; ESMAEILZADEH; SIAHKOUHIAN, 2011; MARTÍNEZ-GÓMEZ et al., 2011; COLEDAM; ARRUDA; OLIVEIRA, 2012a; COLEDAM; ARRUDA; OLIVEIRA, 2012b). Além disso, tem sido sugerido que a prática de atividade física pode contribuir para prevenção de fatores de risco cardiovascular (CARNETHON et al., 2010; EKELUND et al., 2012), prevenção e redução da dor na coluna (MIKKELSSON; SALMINEN; KAUTIAINEN, 1997; MIKKELSSON et al., 2006; FANUCCHI et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013b) e parece estar associada a melhores condições de diversos indicadores de saúde mental (BIDDLE; ASARE, 2011). Estas relações são analisadas nos tópicos a seguir.

##### **2.4.1. Prática de atividade física, pressão arterial elevada e excesso de massa corporal**

No presente tópico buscou-se identificar a relação entre a prática de atividade física e seus efeitos sobre o excesso de massa corporal (EMC) e a pressão arterial elevada (PAE), bem como a relação entre a PAE e o EMC. Elevadas prevalências de EMC tem sido verificadas entre crianças e adolescentes no Brasil e no mundo, e evidências indicam aumento na proporção de jovens com este desfecho em comparação com décadas anteriores (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002; CONDE; MONTEIRO, 2014; NG et al., 2014). Prevalências de pressão arterial elevada de até 30,9% já foram observadas em jovens brasileiros (MAGALHÃES et al., 2013).

Indicadores de adiposidade como o IMC ( $\rho = 0,84$ ) e dobras cutâneas ( $\rho = 0,74$ ) demonstram elevada estabilidade em adolescentes (HALLAL et al., 2012). Valores de IMC e pressão arterial da infância estão relacionados aos da idade adulta (GUO et al., 1994; GUO et al., 2002; FREEDMAN et al., 2005; SUN et al., 2007; LEE et al., 2014). A pressão

arterial sistólica elevada na infância está associada à maior risco de ter hipertensão e síndrome metabólica na idade adulta (SUN et al., 2007). Além disso, atualmente a PAE tem sido apontada como uma das principais causas de morte no mundo (LIM et al., 2012). Estudos prospectivos indicam que a presença de hipertensão e valores elevados de IMC na infância apresentam associações significativas com a mortalidade na idade adulta (FRANKS et al., 2010; SUNDSTRÖM et al., 2011).

Diversos estudos têm procurado identificar fatores de risco para a PAE e o EMC. Para ambas as variáveis, a prática insuficiente de atividade física tem sido apontada como uma das possíveis causas entre jovens (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010; OWEN et al., 2010; VASCONCELLOS et al., 2014). Fatores de risco cardiovascular demonstram ser positivamente influenciados pela maior prática de atividade física (MOREIRA et al., 2011). Estudo realizado por Chen e Wu (2008), verificou forte associação entre a prática de atividade física reduzida e a presença de PAE. Entre jovens com valores elevados de LDL-C, analisados longitudinalmente foi verificado que aqueles fisicamente ativos possuíam menores valores pressóricos (GIDDING et al., 2006).

Um levantamento de estudos observacionais, realizado na base de dados *PubMed*, visando verificar o efeito da prática de atividade física e indicadores de adiposidade sobre a pressão arterial de adolescentes, identificou que 68% das associações apontaram que a adiposidade corporal está relacionada à maiores valores de pressão arterial. Em 22% dos resultados não foram identificadas associações e em 10% as associações foram inversas. Para a associação entre a prática de atividade física e a pressão arterial, 58% dos resultados indicaram ausência de associação e 42% indicaram associações inversas. A predominância de estudos transversais é apontada como um dos fatores que dificulta o estabelecimento de relação causal entre as variáveis (CORRÊA NETO; PALMA, 2014).

Outros aspectos como os diferentes indicadores de adiposidade corporal e pontos de corte para a classificação do EMC podem influenciar os resultados obtidos. Ao analisar estudos de revisão verifica-se que o IMC tem sido amplamente utilizado como indicador da adiposidade corporal (CORRÊA NETO; PALMA, 2014; VASCONCELLOS et al., 2014). Uma das limitações da utilização do IMC como indicador de adiposidade corporal é a sua restrita capacidade de distinguir a massa gorda da massa magra (PRENTICE; JEBB, 2001). Mas, o EMC na infância está significativamente associado ao EMC na idade adulta (GUO et al., 1994; GUO et al., 2002). Além disso, o IMC apresenta elevada correlação com informações obtidas pela absorptometria radiológica de dupla energia e moderada correlação com fatores de risco cardiovascular (STEINBERGER et al., 2005).

Fatores como os diferentes instrumentos de medida da atividade física e os domínios da atividade física analisados também podem influenciar os resultados obtidos. Aspectos como o tipo de atividade, duração, intensidade e frequência devem ser identificados para uma melhor compreensão quanto ao efeito da atividade física em crianças e adolescentes (LAZZOLI et al., 2000; CORRÊA NETO; PALMA, 2014; VASCONCELLOS et al., 2014).

Lubans et al. (2011), ao realizarem uma revisão sistemática verificaram que o transporte ativo para a escola apresentou associação positiva com parâmetros saudáveis de massa corporal e composição corporal, quando estudos de baixa qualidade foram retirados da análise. A proporção de estudos indicando efeito positivo passou de 48% (12 entre 25 estudos) para 56% (cinco de nove estudos) quando foram considerados apenas estudos com alta qualidade. Em estudo realizado no Brasil com rapazes e moças de sete a 12 anos que se deslocavam de forma ativa ou passiva para a escola não foi verificada associação entre o tipo de deslocamento e o EMC, excesso de gordura e pressão arterial, quando ajustados por variáveis como idade, tempo de deslocamento e tipo de escola, considerando se era pública ou privada (SILVA; LOPES, 2008).

Intervenções relativas à prática de atividade física em adolescentes com EMC parecem ter efeitos benéficos sobre os valores de pressão arterial e adiposidade corporal, dentre outros fatores de risco cardiovascular. Revisão sistemática apontou que em relação à pressão arterial sistólica, dentre nove estudos sete indicaram redução após a intervenção, todos envolvendo programas de exercícios físicos entre as estratégias, e dos sete estudos três também envolviam mudanças comportamentais ou na alimentação. Para a pressão arterial diastólica, dentre dez estudos apenas três indicaram redução significativa, todos envolvendo programas de exercícios físicos combinados com mudanças comportamentais ou na alimentação. Entre os estudos sem efeito, em ambos os casos dois não incluíram programas de exercícios físicos entre as estratégias (VASCONCELLOS et al., 2014).

Quanto ao possível efeito de intervenções relacionadas à prática de atividade física sobre indicadores de adiposidade, se verifica que para o IMC, dentre 22 estudos, 68,2% indicaram redução, 27,3% ausência de alterações e 4,5% aumento após a intervenção. Resultados semelhantes foram obtidos ao analisar o percentual de gordura, e entre 12 estudos, 63,2% indicaram redução e 36,8% ausência de alterações após as intervenções. É importante destacar que, em cerca da metade dos estudos que indicaram redução, outras estratégias como mudanças comportamentais ou na alimentação foram utilizadas

(VASCONCELLOS et al., 2014). Tais resultados indicam que o comportamento e a resposta de diferentes indicadores de adiposidade entre adolescentes parecem ser semelhantes durante a infância e adolescência.

Associações transversais entre a prática de atividade física e obesidade têm sido observadas em jovens (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010; OWEN et al., 2010; CORRÊA NETO; PALMA, 2014). Ao tentar compreender a relação entre a prática de atividade física e indicadores de adiposidade é relevante considerar o possível efeito prejudicial que o comportamento sedentário pode ter sobre indicadores de adiposidade corporal (FERNANDES et al., 2010; FITZPATRICK; PAGANI; BARNETT, 2012), o que indica a necessidade de considerar este aspecto como uma possível variável de confusão.

Aires et al. (2010), verificaram que o percentual de gordura corporal apresenta-se inversamente relacionado com a prática de atividade física moderadamente vigorosa, vigorosa, muito vigorosa e atividade física total, estas explicando aproximadamente 10%, 15%, 8% e 8% das variações, respectivamente. Análises prospectivas indicam que as mudanças no comportamento podem influenciar os resultados obtidos para a associação entre a atividade física e indicadores de adiposidade (COLLINGS et al., 2015).

Estudo realizado no Brasil, acompanhando jovens dos 11 aos 13 anos, verificou que em rapazes a prática de atividade física com intensidade de moderada à elevada por período  $\geq 420$  min/sem demonstrou associação inversa com a adiposidade corporal. Mas para as moças, após ajuste para variáveis de confusão, a associação não foi significativa (REICHERT et al., 2015). Já para a PAE e prática de atividade física de moderada à elevada intensidade ( $\geq 300$  min/sem) em estudo transversal foi verificada associação significativa apenas entre moças. As associações permaneceram significativas, mesmo após ajuste para indicadores de adiposidade e outras potenciais variáveis de confusão (BARROS et al., 2013). Tais evidências demonstram a importância de se considerar o sexo e outras variáveis de confusão ao investigar a relação entre fatores de risco cardiovascular e a prática de atividade física.

A maior parte das informações sobre as associações entre EMC, PAE e prática de atividade física ainda são provenientes de estudos transversais. Portanto, existe a necessidade de estudos prospectivos para confirmação de tais relações, visto que dentre outras limitações, estudos transversais apresentam a possibilidade de causalidade reversa (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010; OWEN et al., 2010; METCALF et al., 2011; CORRÊA NETO; PALMA, 2014). Dentre intervenções que apresentaram êxito na redução

da pressão arterial e IMC, grande parte recorreu ao exercício físico entre suas estratégias. Em atividades sistematizadas, uma menor duração parece ser necessária para obtenção de efeitos benéficos para a saúde em relação à atividade física não sistematizada (STRONG et al., 2005; VASCONCELLOS et al., 2014).

Intervenções que reduzam o IMC têm sido apontadas como uma possível estratégia para redução dos valores pressóricos entre a infância e adolescência (MAMUN et al., 2005; SILVA; LOPES, 2008). A prática de atividade física também está associada a menores valores de pressão arterial (OWEN et al., 2010), sugerindo que os esforços para aumentar a prática de atividade física podem ter efeitos benéficos sobre ambos os desfechos. Mesmo uma pequena redução da pressão arterial parece ter um impacto relevante sobre a saúde da população. Uma redução de 2 mm de Hg na pressão arterial diastólica pode diminuir a prevalência de hipertensão em aproximadamente 17%, o risco de doença cardíaca coronária em 6% e o de acidente vascular cerebral em 15% (COOK et al., 1995).

Estudo realizado com o objetivo de verificar o efeito da presença de fatores de risco cardiovascular na infância sobre a taxa mortalidade prematura acompanhou 4.857 crianças com idade média de 11,3 anos por um período médio de 24 anos. Os resultados indicaram que a presença de hipertensão na infância (Razão de incidência = 1,57; IC95%: 1,10 - 2,24) e valores elevados para o IMC (Razão de incidência = 2,30; IC95%: 1,46 - 3,62) estiveram significativamente associados à mortalidade por causas endógenas (FRANKS et al., 2010). Tais achados são um indicativo da importância de obter informações sobre estas variáveis nesta fase da vida.

A prática de atividade física demonstra associação inversa com a mortalidade por todas as causas. Tal associação tem magnitude superior ao serem consideradas as mortes por doenças cardiovasculares (ANDERSEN et al., 2000; ROCKHILL et al., 2001; MYERS et al., 2004; KODAMA et al., 2009; LÖLLGEN, BÖCKENHOFF, KNAPP, 2009). Esses benefícios podem ser observados com a prática de atividade física moderada no tempo de lazer, com melhoras adicionais pela prática de esportes e utilização de bicicleta como meio de transporte, podendo a sua prática representar até 40% da diminuição da mortalidade. Evidências indicam que sujeitos moderadamente ativos, muito ativos e praticantes de esportes apresentam somente a metade da taxa de mortalidade dos não praticantes de atividade física (ANDERSEN et al., 2000).

A prática de atividade física parece estar inversamente associada à presença de PAE e EMC, mas as evidências são mais consistentes para a relação com o EMC. Na análise da relação entre a prática de atividade física e a PAE, fatores como o sexo e comportamento

sedentário são importantes variáveis a serem consideradas. Aspectos ainda pouco descritos na literatura são os efeitos que os diferentes domínios da prática de atividade física podem exercer sobre os valores pressóricos e o EMC de forma isolada. Para a compreensão desses efeitos a caracterização quanto à frequência, duração e intensidade são de suma importância. Uma lacuna bastante evidente no Brasil até o presente momento é a escassez de estudos prospectivos nessa temática.

#### **2.4.2. Prática de atividade física e sua associação com a dor na coluna**

A dor é definida atualmente como uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada a dano real ou potencial de tecidos, ou descrita em termos de tal dano (KOPF, 2010). Elevadas prevalências de dor em diferentes regiões da coluna têm sido verificadas em crianças e adolescentes (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). As dores na coluna demonstram associação com diversos prejuízos para adolescentes, dentre estes os psicológicos e o menor desempenho escolar (BALAGUÉ; TROUSSIER; SALMINEN, 1999; DIEPENMAAT et al., 2006; RESS et al., 2011; SHAN et al., 2013). Entre adultos, verifica-se que a presença de dor crônica na coluna lombar está relacionada à maior dificuldade para se envolver em comportamentos positivos para a saúde (BRIGGS et al., 2011).

Evidências sugerem que com o aumento da idade, a dor na coluna parece progredir, aumentando em número de regiões, frequência e intensidade (AARTUN et al., 2014). Tal fato aponta a relevância de identificar possíveis fatores de risco de forma precoce. Entre indivíduos com dor crônica, em pelo menos uma região do corpo na idade adulta, verifica-se que a dor na coluna na infância foi a de maior prevalência (38,5%). Indivíduos adultos com dor crônica que relataram a presença de algum tipo de dor na infância apresentam maiores chances de ter dor neuropática, fibromialgia, ansiedade e pensamentos suicidas. Além disso, apresentam dor em mais regiões do corpo, com maior intensidade e possuem menor capacidade funcional (HASSETT et al., 2013).

Em adultos, a dor crônica na coluna lombar dificulta o envolvimento em comportamentos positivos para a saúde (BRIGGS et al. 2011), dentre esses a participação em atividades esportivas e exercícios físicos (JACOB et al., 2004). Investigações identificaram que a ocorrência da dor na idade adulta foi

significativamente influenciada pela sua presença na infância e adolescência (BRATTBERG, 2004; HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006). Nos Estados Unidos foi estimado que os custos diretos por problemas relacionados às dores na coluna estiveram entre 12 e 91 bilhões de dólares, devido somente a dores na região lombar e custos indiretos entre sete e 28 bilhões de dólares (DAGENAIS; CARO; HALDEMAN, 2008).

Elevadas prevalências de dor na coluna são verificadas já na infância e adolescência. A prevalência de dor lombar é de aproximadamente 40,2% em jovens ingleses (JONES et al., 2004), 29,1% em chineses (YAO et al., 2011), 17,4% em iranianos (MOHSENI-BANDPEI; BAGHERI-NESAMI; SHAYESTEH-AZAR, 2007) e de 44,4% em eslovenos (TURK; VAUHNİK; MICETIĆ-TURK, 2011). Em jovens brasileiros foram verificadas prevalências variando entre 13,1% e 49,3% para a região inferior da coluna (FASSA et al., 2005; GRAUP; SANTOS; MORO, 2010; GRAUP et al., 2014; DE VITTA et al., 2011), prevalência de 15,5% para a região superior da coluna e de 22,1% para o pescoço. Prevalência de dor na coluna de forma geral de 37,1% foi verificada entre jovens americanos (SKAGGS et al., 2006). Em brasileiros esta foi de 41,8%, entretanto, nesta análise além das regiões citadas também foi considerada a dor nos ombros (FASSA et al., 2005).

Prevalências de dores na coluna torácica de 3,8% a 35,3% ao considerar o relato tomando como referência o último ano podem ser observadas entre crianças e adolescentes de diferentes países (BRIGGS et al., 2009). Em moças finlandesas com idade entre 16 e 18 anos, foi constatada prevalência de 15,9% para a dor concomitante na cervical e lombar. As prevalências de dores considerando apenas as ocorrências exclusivas na coluna cervical e lombar foram de 29,5% e 3,7%, respectivamente. Entre rapazes, esses valores foram de 9,9%, 10,7% e 6,9%, respectivamente (STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). Elevadas prevalências de dor em diferentes regiões da coluna foram observadas em crianças e adolescentes.

As informações sobre a dor na região inferior da coluna são predominantes. Porém, elevadas prevalências de dor também tem sido observadas para as demais regiões (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). É possível que a etiologia e os fatores associados à dor na coluna de forma concomitante sejam diferentes das dores em regiões isoladas (STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). Porém, correlações (Kendall)

significativas entre a dor no pescoço e dor na região superior (0,32; IC95%: 0,27 - 0,36) e inferior das costas (0,24; IC95%: 0,19 - 0,29), bem como entre a região superior e inferior das costas (0,34; IC95%: 0,28 - 0,39) foram observadas em crianças e adolescentes (MIKKELSON et al., 1997).

O acometimento por dores na coluna parece sofrer influência de aspectos comportamentais. A prática de atividade física e comportamento sedentário têm sido amplamente investigados em relação à influência que estes podem ter sobre a presença e a severidade das dores na coluna (MIKKELSSON et al., 2006; BALAGUÉ et al., 2010; HAKALA et al., 2012). Nesse sentido, a prática de atividade física na idade escolar parece estar associada a um menor risco de acometimento por problemas como a dor lombar na idade adulta (MIKKELSSON et al., 2006). Não obstante, a participação regular em atividades esportivas foi apontada em adolescentes, como um possível fator de risco para a presença de dores na região lombar (BALAGUÉ et al., 2010).

Estudo longitudinal envolvendo escolares com idades de oito, 11 e 14 anos, analisados em três momentos (1989, 1991 e 2002), teve o objetivo de determinar se a dor na coluna lombar durante a idade escolar era transitória ou se o problema perduraria até a idade adulta. O resultado encontrado foi que a dor persistente na idade adulta acometeu cerca de 59% das mulheres e 39% dos homens. Uma vez que o relato de dor durante a infância e adolescência parece estar associado como a presença de dor na idade adulta, maior atenção deve ser direcionada à maneira como o problema é gerenciado na infância e adolescência (BRATTBERG, 2004).

Estudo realizado por Mikkelsen et al. (2006), procurou verificar se a prática de atividade física e indicadores de aptidão física mensurados na infância teriam capacidade preditiva quanto à presença de dores recorrentes na região lombar e tensões na região cervical na idade adulta. Os homens que praticavam atividade física na idade escolar tiveram menor chance de dor lombar recorrente do que os que não participavam (RC = 0,61; IC95%: 0,42 - 0,88) de tais atividades. Maior flexibilidade para homens (RC = 0,51; IC95%: 0,28 - 0,93) e força/resistência muscular para mulheres (RC = 0,60; IC95%: 0,40 - 0,91) estiveram associadas a uma menor chance de ter tensão no pescoço na idade adulta.

A ocorrência de tensão na região cervical foi aproximadamente 2,5 vezes maior nas mulheres (37,4%; 95%CI: 33,5 - 41,4) se comparadas aos homens (15,2%; 95%CI: 12,2 - 18,6). Verificou-se também que o risco de tensão na região cervical aumentava em 9% (RC = 1,09; IC95%: 1,01 - 1,64) para os homens e em 5% (RC = 1,05; IC95%:

1,00; 1,10) para as mulheres com o aumento de cada unidade do IMC (MIKKELSSON et al., 2006), associação semelhante é apontada para dores na região lombar (RC= 1,27; IC95%: 1,04 - 1,54) em adolescentes. Além do IMC, a participação regular em atividades esportivas foi apontada, como um possível fator de risco para a presença de dores na região lombar. Praticantes tiveram 9,46 (IC95%: 1,86 - 48,23) vezes mais chance de ter dor em relação aos que não praticavam (BALAGUÉ et al., 2010).

O sexo tem sido apontado com um dos fatores associados à dor na coluna. Maior prevalência de dor na coluna (FASSA et al., 2005; SKAGGS et al., 2006; REES et al., 2011), e regiões específicas tais como, o pescoço juntamente com o ombro (DIEPENMAAT et al., 2006; SHAN et al., 2013), parte superior das costas (MIKKELSSON; SALMINEN; KAUTIAINEN, 1997) e coluna lombar tem sido verificadas entre moças (DIEPENMAAT et al., 2006; DE VITTA et al., 2011; YAO et al., 2011; SHAN et al., 2013). Entretanto, estudo com crianças e adolescentes não identificou associação entre a dor na coluna e o sexo (WEDDERKOPP et al., 2001). O mesmo também ocorreu para o pescoço e parte inferior das costas isoladamente (MIKKELSSON; SALMINEN; KAUTIAINEN, 1997; JONES et al., 2004; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a). Verifica-se que os resultados para a associação entre o sexo e dores na coluna são conflitantes, sendo possível que outras variáveis contribuam na explicação de sua presença.

Na literatura científica alguns estudos indicam que a dor na coluna parece ser influenciada por fatores como a idade (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; DE VITTA et al., 2011; YAO et al., 2011; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a), o sexo (FASSA et al., 2005; SKAGGS et al., 2006; REES et al., 2011), histórico familiar de dores (BALAGUÉ et al., 2010) e o comportamento sedentário (DE VITTA et al., 2011; TURK; VAUHNİK; MICETIĆ-TURK, 2011; SHAN et al., 2013). Mas, é preciso considerar que essas informações foram obtidas em estudos transversais e não possibilitam a identificação de relação causal. Ao tentar compreender a relação entre a prática de atividade física e a ocorrência de dores na coluna essas e outras variáveis podem ser potenciais fatores de confusão.

Apesar de sua relevância, a frequência de acometimento por dores recorrentes em jovens ainda é pouco descrita. Frequência de 13,1% (IC95% = 12,5 - 13,7) foi observada para a coluna lombar em jovens, entretanto tal valor foi obtido em estudo transversal (JONES et al., 2004). Ao analisar as diferenças quanto à recorrência da dor é preciso considerar a sua forma de identificação, bem como o delineamento de cada estudo.

Verifica-se a necessidade de mais estudos prospectivos para melhor compreensão do comportamento da dor na coluna e dos fatores associados ao longo do tempo (BRIGGS et al., 2009; HENDRICK et al., 2011; REES et al., 2011; TEICHTAHL et al., 2015).

Em indivíduos com idade entre 12 e 22 anos, após oito anos de acompanhamento a RC de ter dor persistente (> 30 dias no ano) no final do estudo foi de 1,98 (IC95%: 1,67 - 2,36) entre indivíduos que no momento inicial tiveram dor na coluna lombar em um ou mais dias no ano. Entre indivíduos com dor persistente no início do estudo verificou-se RC de 3,53 (IC95%: 2,75 - 4,52) para dor persistente. A dor recorrente, após oito anos de acompanhamento foi de 7% entre aqueles que não apresentaram dor no início do estudo, de 14% entre aqueles que tiveram dor em um ou mais dias ao longo de um ano e de 26% entre aqueles com dor persistente no início do estudo (HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006).

A presença e frequência de dor prévia também parecem estar relacionadas à sua ocorrência posteriormente. Num estudo com dois anos de acompanhamento a dor de forma frequente ao final foi de 1,9% (IC95%: 0,4 - 5,4) entre indivíduos que não tinham dor no início, de 11,3% (IC95%: 8,4 - 14,8) entre os que tiveram dor de uma a duas vezes, de 26% (IC95%: 21,5 - 31,0) nos que tiveram dores algumas vezes, e de 49,6% (IC95%: 40,6 - 58,6) entre os que tiveram dor de forma frequente no início do estudo (AARTUN et al., 2014). Adolescentes com degeneração dos discos intervertebrais apresentam maior risco de terem dor recorrente na coluna lombar na idade adulta, protusão de discos e alterações de Scheuermann também contribuem para a persistência da dor na região lombar (SALMINEN et al., 1999).

Parâmetros reduzidos de flexibilidade e força/resistência muscular na adolescência são apontados como aspectos que aumentam a chance de ter dor na coluna na adolescência e na idade adulta (FELDMAN et al., 2001; JONES et al., 2005; ANDERSEN; WEDDERKOPP; LEBOEUF-Y, 2006; MIKKELSSON et al., 2006). A realização de exercícios físicos envolvendo alongamento, fortalecimento e outros procedimentos demonstrou reduzir a intensidade da dor na região inferior da coluna em adolescentes (FANUCCHI et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013b). Já a prática insuficiente de atividade física está associada ao estreitamento dos discos intervertebrais, maior teor de gordura no multífido e maior intensidade de dor lombar em adultos (TEICHTAHL et al., 2015).

O exercício físico parece influenciar a percepção de dor (KOLTYN, 2000; ELLINGSON et al., 2014). Investigações têm sugerido que a hipoalgesia induzida pelo

exercício físico pode ser causada por um mecanismo inibitório endógeno denominado em seres humanos como modulação condicionada da dor - análogo ao controle inibitório difuso nociceptivo. A hipótese mais investigada em relação a este mecanismo é a liberação de opióides endógenos durante o exercício (KOLTYN, 2000; YARNITSKY, 2010; ELLINGSON et al., 2014). A hipoalgesia parece ser maior no exercício físico doloroso em relação ao não doloroso. Mas o fato desta também ocorrer no exercício físico não doloroso sugere que a modulação condicionada pode não ser o mecanismo primário da hipoalgesia induzida pelo exercício físico (ELLINGSON et al., 2014).

Indivíduos com dor lombar crônica idiopática apresentam processamento central da dor aumentado em relação a indivíduos sem dor crônica (GIESECKE et al., 2004). Uma hipótese proposta para explicar o efeito da prática de atividade física durante a adolescência sobre a menor chance de possuir dor na idade adulta seria a modificação da percepção sensorial da dor periférica pelo sistema nervoso central entre os praticantes de atividade física (MIKKELSSON et al., 2006). Entretanto, mais estudos prospectivos considerando possíveis variáveis de confusão são necessários para melhor compreensão dos efeitos crônicos da atividade física e suas subcategorias sobre as dores.

Estudos transversais não possibilitam a identificação da direção das associações. Determinados tipos de atividade física parecem aumentar a chance de apresentar dor na coluna, o que pode ser a causa de abandono da prática. Em outros casos, a prática insuficiente pode ser uma das causas da dor. Além disso, o adolescente muitas vezes participa de diferentes tipos de atividades, e tal fato pode dificultar a compreensão do efeito isolado de cada modalidade (AUVINEN et al., 2008; BALAGUÉ et al., 2010; HENEWEER et al., 2011).

Parte das divergências entre os estudos parece ser devido a análise de diferentes domínios da atividade física. Fatores como o tipo de atividade física, intensidade e frequência podem influenciar a relação com a dor. Entretanto, algumas dessas evidências foram obtidas em adultos e para regiões específicas da coluna (HENDRICK et al., 2011; HENEWEER et al., 2011; SITTHIPORNVORAKUL et al., 2011; SHAN et al., 2013). Outros fatores metodológicos tais como, a delimitação da amostra, o instrumento utilizado e a definição da região de análise podem influenciar as prevalências e os fatores associados (BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014).

A prática de atividade física demonstra influência sobre diversos indicadores relacionados à saúde. As evidências sugerem efeitos positivos sobre a dimensão funcional

motora, morfológica, fisiológica e comportamental da aptidão física. Os mecanismos pelos quais a atividade física pode influenciar os diferentes desfechos demonstram elevada complexidade. Estes podem envolver efeitos diretos e indiretos, sofrer o efeito de variáveis de confusão e alterações em virtude do tempo de acompanhamento. Estratégias que contribuam para a prevenção ou controle de fatores de risco à saúde são necessárias. A promoção do conhecimento, conscientização e incentivo à adoção de comportamentos saudáveis são alguns dos fatores apontados como importantes no processo de promoção da saúde. Para o êxito de tais ações tem sido recomendado que estas tenham início na infância (INCHLEY; KIRBY; CURRIE, 2011; BROWN et al., 2013; GRECA et al., 2016).

O desempenho escolar na infância é apontado com um dos fatores que influencia a condição e hábitos relacionados à saúde na idade adulta. Mas a condição de saúde na infância e adolescência também parece influenciar o nível educacional alcançado na idade adulta (KOIVUSILTA; RIMPELÄ; RIMPELÄ, 1998; ALATUPA et al., 2010). Questões referentes a relação entre a prática de atividade física e o desempenho escolar de crianças e adolescentes foram abordadas no próximo tópico.

### **2.4.3. Prática de atividade física e sua associação com o desempenho escolar**

No Brasil, conforme assegurado pela Constituição Federal (1988), a educação é “direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa” (BRASIL, 1988). Apesar de estar abaixo das metas estabelecidas, o ensino escolar no Brasil tem ampla abrangência. Em 2013 foi constatado que 93,6% dos jovens estavam regularmente matriculados (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2015). Além disso, os jovens permanecem nas escolas por longos períodos de tempo nos dias letivos. Nesse sentido, a escola se torna ambiente de grande relevância para o aprendizado sobre hábitos saudáveis, bem como para o incentivo e desenvolvimento destes, visando o pleno desenvolvimento do indivíduo.

Diversos estudos tem buscado identificar os efeitos da prática de atividade física sobre indicadores de saúde mental (BIDDLE; ASARE, 2011). O conceito de saúde mental, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, não tem foco apenas na ausência de sintomas. Este envolve um estado de bem-estar, no qual o indivíduo é capaz de desempenhar suas habilidades, lidar com as tensões normais da vida, trabalhar de forma produtiva e contribuir com sua comunidade. Neste sentido, a saúde mental é a base para o bem-estar e o

funcionamento eficaz para o indivíduo e para a comunidade. Este conceito básico de saúde mental é consistente com a sua vasta e diversificada interpretação entre diferentes culturas (WHO, 2004; WHO, 2016).

Uma questão fundamental na área de saúde mental é relativa à definição de quais desfechos analisar. Alguns possíveis indicadores relacionados à saúde mental a serem analisados são os resultados escolares, a capacidade de engajamento e desenvolvimento social, sintomas depressivos, ansiedade e problemas de conduta ou de relacionamento com os pares (TOL; SONG; JORDANS, 2013). Atualmente, além de identificar potenciais fatores de risco para a saúde mental, buscam-se informações quanto a fatores que reduzam a probabilidade de sofrer problemas de saúde mental, denominados como fatores de proteção, bem como, por fatores que ativamente melhoram o bem-estar psicológico, denominados como fatores de promoção da saúde mental (PATEL; GOODMAN, 2007).

Estudo de revisão buscou sintetizar os resultados sobre as associações entre a atividade física e o comportamento sedentário com a saúde mental em crianças e adolescentes. Para tanto foram utilizados estudos que analisaram a prática de atividade física de forma crônica e pelo menos um desfecho de saúde mental. Os desfechos de saúde mental eleitos para a investigação foram a depressão, ansiedade/stress, auto-estima e funcionamento cognitivo. Vale destacar que foram considerados quanto ao funcionamento cognitivo os seguintes aspectos: a) inteligência, que é a capacidade de raciocinar de forma rápida e abstratamente; b) as habilidades cognitivas de concentração e atenção; c) desempenho acadêmico, o qual normalmente tem sido avaliado por notas e desempenho escolar geral (BIDDLE; ASARE, 2011).

Em estudo de revisão sistemática realizada por Rasberry et al. (2011), o termo desempenho acadêmico foi utilizado com sentido amplo descrevendo diferentes fatores que podem influenciar o sucesso do aluno na escola. Esses fatores se enquadravam em três categorias: a) habilidades cognitivas e atitudes (por exemplo: a atenção/concentração, memória, capacidade verbal); b) comportamentos acadêmicos (por exemplo: comportamento, assiduidade, tempo na tarefa, a conclusão da lição de casa); e c) desempenho escolar (por exemplo: resultados de testes padronizados e notas).

Os resultados encontrados por Rasberry et al. (2011), sugerem influência positiva ou ausência de influência da atividade física sobre o desempenho acadêmico, e tal achado corrobora com outros levantamentos realizados na literatura (BIDDLE; ASARE, 2011). Em estudo longitudinal realizado em adolescentes norte-americanos verificou-se que os participantes mais ativos na escola eram mais propensos a terem notas maiores, mesmo depois

de ajuste para variáveis demográficas e condição socioeconômica (NELSON; GORDON-LARSEN, 2006). Entretanto, estudo recente aponta a prática de atividade física, com intensidade de moderada à vigorosa, como um fator que impacta negativamente no desempenho escolar, porém com magnitude baixa (ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014).

No Brasil a Educação Física “integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular obrigatório da educação básica” (BRASIL, 1996). No contexto norte-americano com o aumento do foco no desempenho escolar, tem sido observado o aumento da carga horária das disciplinas utilizadas nos processos de avaliação. Enquanto isso, é observada redução para a Educação Física e outras disciplinas que não integram os processos de avaliação. A diminuição da carga horária das aulas de Educação Física tem sido verificada em diversos países (HARDMAN, 2004; UNESCO, 2014), mesmo diante da indicação de sua relevância na formação dos jovens (CALFAS; TAYLOR, 1994; WILKINS et al., 2003; UNESCO, 2015).

A redução do tempo para atividades como o lanche e/ou recesso escolar também pode ser verificada (CENTER ON EDUCATION POLICY, 2007; STANLEY et al., 2014), desse modo reduzindo também as oportunidades para a realização de atividade física. O tempo dedicado aos estudos foi apontado por adolescentes da região sul do Brasil como a principal barreira para a prática de atividade física (DAMBROS; LOPES SANTOS, 2011). No Brasil, ao investigar as causas do abandono da prática de atividade física ou esporte, verificou-se que 69,8% dos entrevistados apontaram a falta de tempo devido aos estudos, trabalho ou família como o aspecto responsável (BRASIL, 2015).

A Educação Física na escola não é um momento voltado à participação em programas de exercício físico e/ou esporte, desconectados de objetivos pedagógicos (BRASIL, 1996). Mas, fica evidente a possibilidade de contribuição destas aulas na quantidade diária realizada de atividade física com intensidade de moderada à elevada (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; ALDERMAN et al., 2012; BASSETT et al., 2013). Além disso, essa disciplina, dentre outros aspectos, proporciona a obtenção de vivências e conhecimentos que contribuem para a adoção de um estilo de vida fisicamente ativo e mais saudável (CALFAS; TAYLOR, 1994; UNESCO, 2015).

A saúde no Brasil é considerada um direito fundamental do ser humano devendo o estado prover condições para o seu pleno exercício. A educação e a prática de atividade física são apontadas como alguns dos fatores determinantes da condição de saúde. Dizem respeito à saúde ações que se destinam a garantir às pessoas e à coletividade condições de bem-estar físico, mental e social (BRASIL, 1990; BRASIL, 2013). A redução nas oportunidades de

aprendizado sobre a importância da atividade física para a saúde, bem como a diminuição das oportunidades para a sua prática podem ter impacto negativo sobre comportamentos relacionados à saúde, bem como na condição de saúde (LEE et al., 2012; BROWN et al., 2013; HEO et al., 2016).

A participação em programas de exercício físico e/ou esporte no contraturno escolar pode ser uma alternativa para o aumento da prática de atividade física entre jovens (NIGG et al., 2012; STANLEY et al., 2014). Evidências indicam que o desempenho escolar de jovens não será melhorado limitando o tempo destinado às aulas de Educação Física, atividade física e programas esportivos nas escolas. Além disso, tais medidas podem trazer prejuízos à saúde desses jovens (AHAMED et al., 2007; TRUDEAU; SHEPHARD, 2008).

Em oposição à ideia de que a atividade física prejudica o desempenho escolar foram observadas associações positivas entre a participação em atividades esportivas e o desempenho escolar (WILLIAMS, 1988; DEXTER, 1999). Entre alunos do ensino médio com condição socioeconômica de média a alta o grupo que praticava exercícios físicos com maior frequência apresentou melhor desempenho escolar (FIELD; DIEGO; SANDERS, 2001).

Entre jovens chineses com idades entre sete e 20 anos, a participação em atividades esportivas e em exercícios físicos associou-se com o desempenho acadêmico percebido. Os alunos com melhor desempenho participavam destas atividades de forma regular ou várias vezes por semana, enquanto os alunos com menor desempenho não participavam, ou participavam raramente. Entretanto a participação diária em alguns grupos etários mais velhos demonstrou influenciar negativamente a autopercepção de desempenho escolar (LINDNER, 1999).

Em estudo realizado com 568 jovens dinamarqueses, com idades entre 12 e 14 anos a participação em esportes e uso de bicicleta como meio de transporte para a escola estiveram positivamente associados com o desempenho em matemática. Resultados relativos à atividade física verificada objetivamente foram mistos, não evidenciando relação linear ou efeito de dose-resposta. Não existiram evidências de que a prática de atividade física tenha influenciado negativamente indicadores escolares ou a função cognitiva (DOMAZET et al., 2016).

Na Austrália 7.961 alunos, com idades entre sete e 15 anos, participaram de uma pesquisa com delineamento transversal. A atividade física foi verificada por meio de questionário e o desempenho escolar pelo autorelato da nota usual. Foi identificada associação positiva entre o desempenho escolar e a prática de atividade física da semana anterior dos nove aos 10 anos para ambos os sexos, para as moças aos 11 anos e para os rapazes aos 12

anos. A atividade física realizada no momento do lanche teve associação com o desempenho escolar dos nove aos 10 anos em ambos os sexos, aos 11 e 14 anos para moças e dos 13 aos 15 anos em rapazes. Os coeficientes de correlação entre atividade física e desempenho acadêmico nas idades indicadas, embora baixos ( $r = 0,08$  até  $r = 0,19$ ) foram positivos e estatisticamente significativos (DWYER et al., 2001).

Estudo prospectivo analisou 759 escolares entre a 5ª e 6ª séries ao longo de dois anos. Os participantes foram aleatoriamente alocados em três grupos. No primeiro grupo, a aula de Educação Física era ministrada por profissional de Educação Física com certificação de um programa de formação (*SPARK*). No segundo grupo, as aulas eram ministradas por professores de sala treinados; e no terceiro, os alunos tinham as aulas regulares de Educação Física. Antes do programa de intervenção nenhuma escola tinha profissionais de Educação Física em sua equipe (SALLIS et al., 1999). Os programas tiveram duração média de 80, 65 e 38 minutos por semana em cada grupo, respectivamente (SALLIS et al., 1997; SALLIS et al., 1999).

Em tal investigação identificou-se que quatro entre oito comparações estatísticas indicaram benefício nos indicadores de desempenho escolar para os alunos nos grupos com as intervenções. Apenas uma dentre oito comparações indicou resultado melhor para os alunos no programa regular de Educação Física e nas três comparações restantes os grupos foram iguais. De forma geral, foi verificado declínio na posição média dos percentis de desempenho escolar do pré para o pós-teste. Mas, nos grupos dos Educadores Físicos e dos professores treinados os declínios de desempenho observados foram menores, apesar de dispenderem mais tempo com as aulas de Educação Física (SALLIS et al., 1999).

Estudo investigou a relação entre o desempenho acadêmico e a prática de atividade física em 232 jovens, com idades entre 13 e 16 anos. O desempenho acadêmico foi avaliado com resultados de avaliações de Inglês, Matemática e Ciências. Os participantes listaram os esportes que envolviam atividade física dos quais participavam durante uma semana típica e indicaram a frequência semanal e a duração. Não foram encontradas correlações significativas de forma geral. Entretanto, correlações negativas foram registradas entre o tempo de prática de esportes e exercício físico com as notas em Inglês para crianças de 13, 14 e 16 anos, mas as magnitudes foram baixas. Uma associação semelhante foi observada para o desempenho em Ciência dos jovens aos 16 anos (DALEY; RYAN, 2000).

O exercício parece ter efeito positivo sobre o comportamento em sala de aula (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; RASBERRY et al., 2011), aspectos cognitivos e psicológicos. Efeito benéfico tem sido sugerido para a autoestima, emoções e humor, porém

mais estudos são necessários para melhor compreensão desses efeitos. O desempenho em disciplinas escolares se mantém mesmo após a redução da carga horária para aumento do tempo de realização de exercício físico, atividade física e Educação Física (RASMUSSEN; LAUMANN, 2013). Este comportamento pode ser indicativo de um aumento na eficiência no aprendizado.

Estudo em adolescentes com o objetivo de verificar a importância da percepção de saúde e estilo de vida, quanto ao desenvolvimento educacional na idade adulta, identificou que indivíduos com um baixo nível educacional ao final do estudo tiveram um estilo de vida menos saudável na adolescência. Comportamentos positivos para a saúde, tais como, boa alimentação e prática de exercício físico foram observados em menor proporção nos participantes com baixo nível educacional (KOIVUSILTA; RIMPELÄ; RIMPELÄ, 1998). Entre moças o baixo desempenho escolar foi indicado como fator de risco para a obesidade na idade adulta (ALATUPA et al., 2010).

Ao analisar indivíduos dos 12 aos 16 anos de idade verificou-se que os jovens com participação diária em exercícios físicos apresentaram maior chance de ter estabilidade educacional de baixa perspectiva social em relação aos participantes que participavam de forma semanal ( $\geq 2$  e  $\leq 6$  vezes/semana), mensal ( $\geq 1$  vez/mês e  $\leq 1$  vez/semana) ou raramente ( $< 1$  vez/mês ou não realização) de exercícios físicos. Ao considerar atividades não estruturadas aqueles que participavam semanalmente tiveram maior chance quanto à estabilidade educacional de baixa perspectiva se comparados aos participantes de forma diária, mensal ou rara (KOIVUSILTA et al., 2001). A associação entre a prática de atividade física e o desempenho escolar pode não ser linear. Além disso, estudos prospectivos podem ser relevantes para identificá-las.

Muitos estudos utilizaram como indicador do desempenho escolar os resultados em exames padronizados, e tal estratégia apesar de contribuir para o aumento da validade interna dos estudos pode não representar o desempenho escolar do aluno (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011). Outras investigações utilizaram o autorrelato de notas em disciplinas específicas ou de forma geral (DWYER et al., 2001; SIGFÚSDÓTTIR; KRISTJÁNSSON; ALLEGRANTE, 2007), e estes, apresentam a possibilidade de viés devido à subjetividade na percepção e/ou memória de acordo com o tipo de instrumento. Outros estudos utilizaram os resultados de relatórios escolares oficiais. Este procedimento apesar de agregar maior validade ecológica do que testes padronizados apresenta menor validade interna (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011).

Antes do ano de 2007, verificou-se que 32 estudos observacionais examinaram a associação entre medidas da atividade física e o desempenho acadêmico. A maior parte destes estudos teve delineamento transversal, e apenas seis foram longitudinais. O tamanho das amostras variou de 89 até 88.715 participantes. Todos os estudos que examinaram a atividade física utilizaram o autorelato nas medidas. Entre os estudos 15 utilizaram as notas ou a média do desempenho escolar relatado pelos estudantes ou professores como a única medida de desempenho acadêmico, enquanto 13 utilizaram testes de desempenho padronizados. Entre os estudos 69% relataram pelo menos um resultado positivo, três relataram resultados negativos e nove relataram associação nula (HOWIE; PATE, 2012).

Entre 2007 e 2012, foram publicados 21 estudos observacionais, desses 10 examinaram a aptidão física como fator de exposição, sete a atividade física, quatro a Educação Física, dois o recesso escolar e um a participação em atividades esportivas. Quatro dos estudos foram longitudinais. O tamanho das amostras variou de 134 até 254.743 participantes. Dos sete estudos com a atividade física como a variável independente, seis utilizaram medidas autorelatadas e um utilizou acelerometria. Os sete estudos utilizaram notas autorelatadas ou o desempenho escolar médio como indicador dos resultados acadêmicos. Nos 14 estudos restantes foram utilizados testes padronizados de desempenho. Dezenove estudos (95%) relataram associações positivas de forma geral. Dois estudos não encontraram associação entre prática de atividade física e o desempenho acadêmico. Apenas um estudo identificou associação negativa, além de uma associação positiva (HOWIE; PATE, 2012).

A atividade física parece ter efeito benéfico ou não influenciar o rendimento escolar (RASBERRY et al., 2011; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012). Algumas hipóteses quanto aos mecanismos pelos quais a prática de atividade física pode influenciar o desempenho escolar e função cognitiva foram propostas. São descritos na literatura possíveis efeitos agudos e crônicos responsáveis pela melhoria do desempenho escolar entre indivíduos fisicamente mais ativos (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012; SINGH et al., 2012).

Os efeitos agudos da atividade física nos processos cognitivos podem ser devido ao aumento da concentração plasmática de catecolaminas. Com o aumento da produção de endorfina, por exemplo, observa-se redução do estresse e melhora do humor. Além disso, após o exercício físico de intensidade moderada verifica-se melhoria na oxigenação e ativação do córtex pré-frontal (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012).

A prática regular de exercício físico parece aumentar fatores de crescimento que ajudam a criar novas células nervosas, possibilitando a plasticidade sináptica. A potenciação de longo termo (PLT) - mecanismo que proporciona um aumento da eficiência sináptica mediante aumento do número de estímulos sinápticos - é apontada como importante elemento para a aprendizagem e memória. O exercício físico parece influenciar positivamente a PLT no hipocampo aumentando as concentrações de fatores neuroprotetores no hipocampo, como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e de outros fatores de crescimento, como, o fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1), fator de crescimento do nervo (NGF) e fator de crescimento de fibroblastos 2 (FGF-2) (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; HOWIE; PATE, 2012).

A combinação ideal quanto à duração, frequência e intensidade, bem como o tipo de atividade física para obtenção de melhores resultados acadêmicos não estão bem estabelecidos na literatura. Embora a participação em esportes tenha sido a exposição mais analisada em estudos observacionais nos últimos 50 anos, atualmente poucos estudos têm explorado a participação esportiva como exposição ou em intervenções (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012). A participação em programas de exercício físico e/ou esporte no contraturno escolar é apontada como uma possibilidade para o aumento da prática de atividade física, contribuindo para atingir a recomendação de 60 minutos diários de atividade física de moderada à elevada intensidade em jovens (STRONG et al., 2005; NIGG et al., 2012; STANLEY et al., 2014).

Revisões sistemáticas fornecem evidências de que a prática de atividade física pode estar associada a um melhor desempenho cognitivo, comportamento em sala de aula e desempenho acadêmico em jovens, mas estas associações são geralmente pequenas e apresentam inconsistências. A principal implicação decorrente dessas avaliações é que a integração da atividade física no sistema escolar pode contribuir para o aprendizado e reduzir a probabilidade de comportamentos negativos na sala de aula. No entanto, as evidências entre a atividade física crônica e funcionamento cognitivo ainda não estão bem estabelecidas. Parte disso parece ocorrer devido às deficiências metodológicas dos estudos, dentre estas a possibilidade da expectativa de resultados em estudos de intervenção (BIDDLE; ASARE, 2011).

As associações obtidas entre a prática de atividade física e o desempenho escolar não são conclusivas. Estudos com delineamento transversal ainda são predominantes dificultando a identificação de relação causal entre as variáveis. Parece necessário que a análise da prática de atividade física seja realizada considerando o seu contexto, duração, intensidade e

frequência, pois estas variáveis podem interferir de formas diferentes no desempenho escolar. A ausência de procedimentos para identificação de variáveis de confusão e o uso de diferentes instrumentos de medida da atividade física são outros fatores que contribuem para a ocorrência de divergências entre os estudos (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; HOWIE; PATE, 2012; ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014). Estas são algumas das lacunas que devem ser consideradas em futuros estudos.

## **3. MÉTODOS**

### **3.1. Procedimentos da pesquisa**

O presente estudo faz parte do projeto de pesquisa “*Utilização de critérios para a aptidão física de crianças e adolescentes*” o qual seguiu todas as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (Lei 196/96 do Conselho Nacional de Saúde). Os protocolos para a sua realização foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, conforme Parecer nº234/10 (ANEXO A). Para a participação no estudo todos os sujeitos entregaram assinado por eles e pelos seus pais ou responsáveis um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), constando todos os procedimentos a serem adotados, bem como formas de contato para o esclarecimento de possíveis dúvidas. Sendo obtido consentimento do Núcleo Regional de Ensino de Londrina para a realização da pesquisa nas escolas (ANEXO B).

Após a coleta de dados, os resultados quanto à antropometria, hemodinâmica de repouso e testes motores foram fornecidos à direção da escola e aos professores de Educação Física de cada turma analisada, para que estes pudessem ser disponibilizados aos alunos. Para facilitar a interpretação dos resultados pelos professores e alunos, uma apostila foi elaborada e disponibilizada na forma impressa e digital à direção da escola e professores de Educação Física que tiveram as turmas analisadas. Visando auxiliar especificamente os alunos na obtenção da apostila e interpretação dos resultados foram criadas páginas em redes sociais e um e-mail para contato, e a apostila foi disponibilizada para os alunos no formato digital. Palestras e oficinas também foram oferecidas nas escolas que participaram da pesquisa visando disseminar os resultados do estudo e informações relacionadas à temática.

### **3.2. Delineamento e participantes da pesquisa**

O presente estudo foi realizado em duas etapas, na Figura 1 é apresentado o delineamento da pesquisa, bem como os momentos das coletas de dados. A 1ª fase (2º semestre de 2010) foi um estudo transversal. Ao longo da coleta de dados da 1ª fase foi

realizado o reteste dos questionários entre os participantes do estudo para a verificação da reprodutibilidade das informações obtidas. A 2ª fase (2º semestre de 2013) do estudo foi o acompanhamento de um subgrupo dos participantes da 1ª fase.

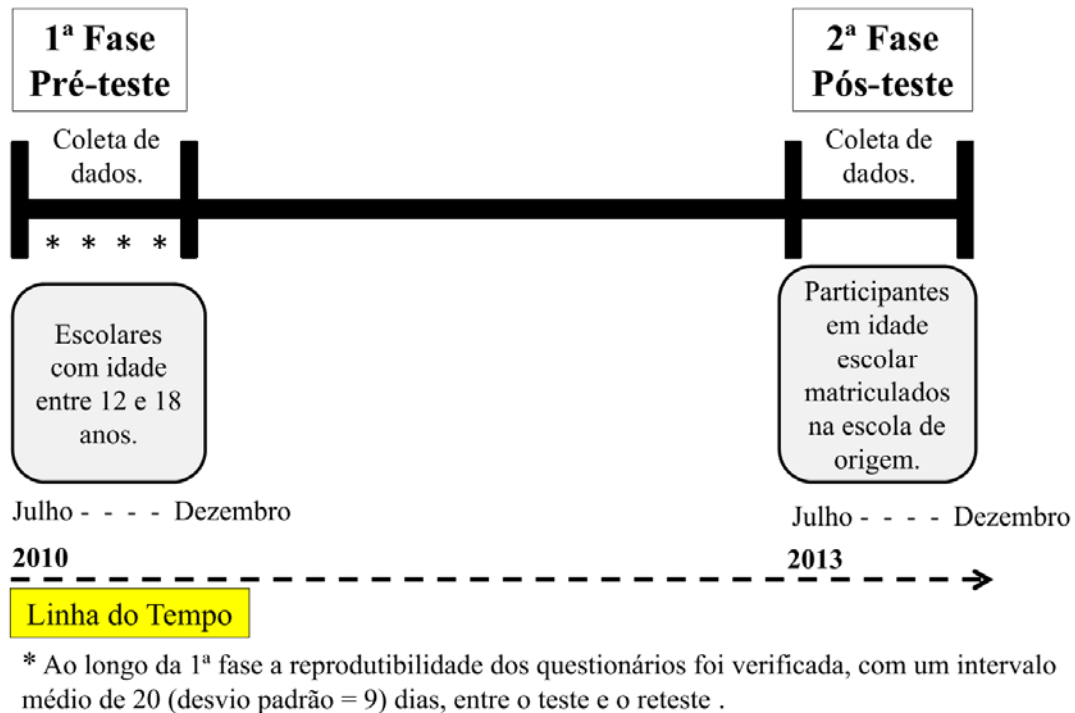


Figura 1 - Delineamento do estudo e linha do tempo com indicação dos momentos de coleta de dados.

Os procedimentos de pesquisa da 1ª fase foram realizados durante as aulas de Educação Física na seguinte ordem: aplicação de questionários (prática de atividade física, hábito alimentar e consumo de álcool, dores na coluna, tabagismo e condição socioeconômica). As informações referentes ao procedimento de teste e reteste dos questionários foram descritas de forma específica em cada um dos artigos apresentados nesta tese e podem ser verificadas nos apêndices B, C, D e E. Ainda na 1ª fase ocorreu a verificação da pressão arterial, frequência cardíaca e medidas antropométricas (massa corporal, estatura, circunferências e dobras cutâneas) todos estes procedimentos foram realizados em sala de aula. Posteriormente, foram aplicados testes de motores, envolvendo a análise da flexibilidade, força/resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória, todos em quadra poliesportiva coberta (AAHPERD, 1988; MEREDITH; WELK, 2013).

No período de início do estudo a cidade de Londrina possuía 48.688 alunos matriculados entre a 5ª série do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio em escolas públicas. Um total de 30.777 alunos regularmente matriculados da 5ª a 8ª série. Entre a 1ª e 3ª

séries do Ensino Médio existia um total de 17.911 alunos regularmente matriculados (dados da Secretaria Municipal de Ensino - PR, referentes ao ano de 2009). No presente estudo foram consideradas escolas de médio porte aquelas que possuíam de 400 até 800 alunos matriculados e de grande porte aquelas com mais de 800 alunos matriculados. Para composição da amostra do presente estudo foram sorteadas duas escolas da rede pública estadual de ensino de Londrina - PR, sendo uma da região central (médio porte) e a outra da zona norte (grande porte).

Para a determinação do número de participantes da 1ª fase o cálculo do tamanho da amostra (LUIZ; MAGNANINI, 2000) foi realizado baseado em uma prevalência estipulada de 7,7% de pressão arterial elevada entre crianças e adolescentes (SILVA et al., 2005), e um erro tolerável de 3%. A amostra calculada inicialmente foi de 301 sujeitos, para amostra aleatória simples. Em virtude dos problemas quanto à questão operacional que este método acarretaria, optou-se pela realização da coleta considerando-se a turma por completo (conglomerados). Para tanto foi realizada uma correção amostral (efeito do design - *deff*) de 2, evitando o comprometimento da representatividade amostral. Para compensar o efeito de eventuais perdas foi adicionado um total de 15%. Após essas correções, o número mínimo de participantes estabelecido foi de 693. A amostra da 1ª fase do estudo envolveu um total 708 escolares regularmente matriculados, constituída de rapazes e moças, com idades entre 12 e 18 anos.

Na 2ª fase do estudo foi considerado um total de 322 indivíduos, pois estes ainda estavam em idade escolar e possuíam matrícula nas escolas de origem. Nesta fase foi realizada a aplicação dos mesmos questionários, a verificação da pressão arterial, frequência cardíaca e foram realizadas medidas antropométricas (massa corporal e estatura) seguindo os mesmos procedimentos da 1ª fase. Entre a coleta de dados da 1ª e 2ª fase existiu um intervalo médio de três anos (Desvio padrão = 2 meses). Os detalhes metodológicos, referentes aos procedimentos e instrumentos utilizados para a coleta de dados na pesquisa são descritos a seguir.

### 3.3. Variáveis do estudo e instrumentos de medida

#### 3.3.1. Prática de atividade física e comportamento sedentário

As informações quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário foram obtidas por meio do *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity* – BQHPA (BAECKE; BUREMA; FRIJTERS, 1982). O BQHPA é autoadministrado, tendo como período de referência os últimos 12 meses, estruturado por 16 questões distribuídas em três seções. As opções de respostas são codificadas mediante escala *Lickert* de cinco pontos, com exceção da ocupação na escola (Questão 1) e das informações relacionadas à prática de esporte e à participação em programas de exercícios físicos (Questões 9 até 9.6). A primeira seção denominada “Atividades físicas na escola” envolve as questões de um a oito. A segunda seção se refere às “Atividades esportivas, os programas de exercícios físicos e às práticas de lazer ativo” e é composta pelas questões de nove a 12. A terceira seção compreende as questões de 13 a 16 e é denominada “Atividades de ocupação do tempo livre e de locomoção”.

Os escores equivalentes a cada seção foram calculados de acordo com os procedimentos descritos por Baecke, Burema e Frijters (1982). Maiores valores nos escores são interpretados como indicativo de maior prática de atividade física. A estimativa quanto ao escore da atividade física habitual foi realizada mediante o somatório dos escores atribuídos a cada uma das seções. A partir dos escores do BQHPA os participantes foram classificados em quintis. Os escores classificados abaixo do percentil 60 (< 3º quintil) da amostra foram considerados insuficientemente ativos e aqueles acima do percentil 60 foram considerados suficientemente ativos. Com o objetivo de produzir informações quanto ao comportamento sedentário foi calculado um escore por meio da média da pontuação das questões dois e 13. Os indivíduos que atingiram pontuação maior ou igual a quatro foram classificados com comportamento sedentário elevado e aqueles com menos de quatro com comportamento sedentário reduzido.

Da seção dois foram utilizadas as questões nove até 9.6 para obter informações sobre a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). As questões possibilitam obter informações quanto à intensidade (baixa, moderada e elevada), horas de prática por semana (Alternativas: <1 hora, 1-2 horas, 2-3 horas, 3-4 horas e >4 horas; para o cálculo da quantidade total de horas de prática foram utilizados os seguintes valores: 0,5 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5,

respectivamente), bem como sobre o período de tempo que a modalidade é praticada (<1 mês, 1-3 meses, 4-6 meses, 7-9 meses e >9 meses).

Quando utilizada como variável dependente a PEEF de moderada à elevada (pós) foi dicotomizada entre suficientemente ativos e insuficientemente ativos, sob duas perspectivas. Na primeira classificou-se como suficientemente ativo aquele que teve a PEEF com intensidade de moderada à elevada com tempo acumulado  $\geq 150$  min/sem e período  $\geq 1$  mês. Na segunda perspectiva, a variável dependente foi criada adotando como período mínimo de prática quatro meses. A PEEF enquanto variável independente (pré) foi categorizada de forma ordinal, entre suficientemente ativo (moderada à elevada por  $\geq 150$  min/sem e período  $\geq 1$  mês), insuficientemente ativo (moderada à elevada por  $< 150$  min/sem e/ou  $< 1$  mês) e os não praticantes. A PEEF de baixa intensidade também foi verificada e os participantes foram dicotomizados entre aqueles que relataram praticar e os que relataram não praticar.

As questões do BQHPA também foram analisadas separadamente e, para isso, todas as questões cujas respostas estavam em escala *Lickert* de cinco pontos foram dicotomizadas. Nas questões de três a oito, 10 a 12 e de 14 a 16 as alternativas um e dois indicaram os insuficientemente ativos e as alternativas de três a cinco os suficientemente ativos. Para as questões dois e 13 as alternativas quatro e cinco indicaram comportamento sedentário elevado e as alternativas de um a três indicaram o comportamento sedentário reduzido. A questão nove foi analisada dicotomicamente pela resposta sim ou não quanto à participação em PEEF.

### **3.3.2. Hábitos alimentares e consumo de bebidas alcoólicas**

Para a obtenção de informações quanto aos hábitos alimentares foi utilizado um instrumento recordatório, especificamente construído para o presente estudo. Para o preenchimento os participantes foram orientados a considerar o consumo de uma semana normal. No instrumento os jovens foram instruídos a relatar em quais dias da semana e em qual quantidade, considerando medidas caseiras, costumavam ingerir os seguintes alimentos/bebidas: frituras, salgadinhos do tipo “chips”, café ou chá, refrigerantes do “tipo cola”, outros tipos de refrigerantes menos o do “tipo cola” e doces. Neste mesmo instrumento os participantes foram questionados quanto ao consumo de bebidas alcoólicas (APÊNDICE F).

### 3.3.3. Tabagismo

O hábito quanto ao uso de tabaco foi verificado com a seguinte questão: *Você é fumante?* Com cinco opções de resposta: (a) *Não, nunca fumei;* (b) *Não, mas já fumei anteriormente;* (c) *Sim, fumo ocasionalmente;* (d) *Sim, fumo pelo menos uma vez por semana;* e (e) *Sim, fumo diariamente.* Foram considerados fumantes aqueles adolescentes que disseram fumar pelo menos uma vez por semana ou diariamente (GUEDES et al., 2006).

### 3.3.4. Dor na coluna

Profissionais da Área da Saúde tem se utilizado de desenhos para auxiliar na localização da dor entre crianças e adolescentes (STAES et al., 1999; JONES et al., 2004; YOUNG, HAIG, SAMAKAWA, 2006; MOHSENI-BANDPEI; BAGHERI-NESAMI; SHAYESTEH-AZAR, 2007; KISTNER et al., 2013). A escala visual análoga é amplamente utilizada para verificar a intensidade da dor nesta população, em função de sua reprodutibilidade e validade (STAES et al., 1999; KISTNER et al., 2013; HUGUET, STINSON, MCGRATH, 2010; LALLOO, STINSON, 2014). Deste modo, o instrumento utilizado no presente estudo combinou o uso de ambas as estratégias.

Para análise da presença de dor na coluna foi apresentado um desenho do corpo humano (posição lateral), no qual era possível visualizar a coluna espinhal. As regiões da coluna cervical, torácica e lombar foram delimitadas por uma linha tracejada e a nomenclatura da região indicada. A seguinte questão foi apresentada aos alunos: *“Durante um dia comum você sente dor em alguma dessas regiões da coluna? Se sente, qual a intensidade de 0 a 10 (marque um traço)?”* A escala visual análoga apresentava 10 cm. A extremidade com o número “0” correspondia à *ausência de dor* e o número “10” à *dor muito intensa*. O instrumento teve a reprodutibilidade, bem como o viés das informações de acordo com o intervalo de tempo entre teste e reteste verificados e os valores obtidos foram considerados aceitáveis (APÊNDICE E).

Os participantes foram classificados quanto à presença de dor na coluna entre aqueles que indicaram dor com intensidade igual ou maior que moderada ( $\geq 3$  cm) na escala análoga e aqueles sem dor na coluna ou com dor inferior a moderada (COLLINS; MOORE; MCQUAY, 1997). Este procedimento foi realizado para cada uma das regiões da coluna separadamente. Posteriormente, os participantes foram dicotomizados entre aqueles que apresentaram dor

moderada em uma ou mais regiões da coluna (presença) e aqueles que não apresentaram dor ou tiveram dor com intensidade inferior à moderada (ausência).

### **3.3.5. Escolaridade do chefe familiar**

A escolaridade do chefe familiar foi obtida mediante a aplicação de questionário (ABEP, 2010) com a possibilidade de assinalar uma das seguintes opções: Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo, Médio completo e Superior completo. A escolaridade foi dicotomizada entre: < Médio completo (Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo) e  $\geq$  Médio completo (Médio completo e Superior completo).

### **3.3.6. Medidas antropométricas**

A massa corporal e estatura foram mensuradas conforme as recomendações descritas por Gordon; Chumlea e Roche (1988). Procurando produzir informações quanto à proporção da massa corporal para estatura foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), por meio da divisão da massa corporal (kg) pelo quadrado da estatura (m). As dobras cutâneas Subescapular e Tricipital foram coletadas no hemitórax direito, de acordo com os procedimentos descritos por Harrison et al. (1988). Para a estimativa do percentual de gordura optou-se pelo uso das equações propostas por Slaughter et al. (1988).

Para a classificação dos participantes quanto aos indicadores de adiposidade, foram empregados os critérios relacionados à saúde propostos no *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2013). Nesta proposta, os indivíduos podem ser classificados em quatro categorias, as quais levam em consideração a idade e o sexo: “Muito magro”, “Zona saudável”, “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco”. No presente estudo, ao tratar do IMC, as categorias “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco” foram utilizadas para indicar a presença do excesso de massa corporal (EMC), enquanto a “Muito magro” e “Zona saudável” indicaram a ausência do EMC.

### 3.3.7. Pressão arterial e frequência cardíaca

Antes da verificação da pressão arterial e frequência cardíaca os participantes permaneceram sentados em repouso por cinco minutos. Um manguito apropriado para cada participante foi selecionado de acordo com a circunferência do braço. Para verificação da pressão arterial os participantes permaneceram sentados (pés sobre o chão, pernas paralelas e costas apoiadas na cadeira), com o braço direito posicionado ao nível do coração, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo levemente flexionado. A pressão arterial de cada participante foi verificada duas vezes, com intervalo de dois minutos entre as medidas, sendo utilizada a média dos valores para as análises. Os participantes foram classificados com pressão arterial elevada (PAE), quando possuíam valores de pressão arterial acima do percentil 95 de acordo com sua idade, sexo e estatura (NHBPEP, 2004). O aparelho oscilométrico Monitor Omron HEM 742, previamente aferido e validado para adolescentes (CHRISTOFARO et al., 2009), foi utilizado para a verificação da pressão arterial. Informações sobre a frequência cardíaca foram obtidas pelo mesmo aparelho de forma concomitante aos valores de pressão arterial.

### 3.3.8. Testes motores

Para a análise da flexibilidade foi escolhido um teste da bateria *Physical Best* (AAHPERD, 1988). Além disso, foram aplicados os testes motores da bateria *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2013), desta foram utilizados testes para análise da flexibilidade, força/resistência muscular e aptidão cardiorrespiratória. Ambas as baterias apresentam critérios que possibilitam a análise dos resultados obtidos. Os testes utilizados e a ordem de aplicação são apresentados a seguir:

- 1) “Sentar e alcançar” (*Physical Best*) e “Sentar e alcançar” alternado (*Fitnessgram*).
- 2) Mobilidade de ombros (*Fitnessgram*).
- 3) Abdominal modificado (*Fitnessgram*).
- 4) Elevação de tronco (*Fitnessgram*).
- 5) Flexão/extensão de cotovelos sobre o solo (*Fitnessgram*).
- 6) Corrida/caminhada de “Vai e vem” (*Fitnessgram*).

Foram utilizados como indicadores da flexibilidade dos membros inferiores, os testes de “Sentar e alcançar” (AAHPERD, 1988) e “Sentar e alcançar” alternado (MEREDITH; WELK, 2013). Estes testes foram aplicados em todos os participantes. O primeiro teste a ser realizado foi escolhido mediante sorteio. Para tanto o avaliador sorteou um cartão antes de cada participante realizar os testes. Deste modo, 50% dos participantes realizaram primeiro o teste da *Physical Best* e 50% realizaram primeiro o teste da *Fitnessgram*. Ao aplicar o teste da *Fitnessgram*, o mesmo procedimento de sorteio foi realizado, visando escolher se o participante iria iniciar o teste com o hemitórax direito ou esquerdo. O teste de Mobilidade de ombros foi utilizado como indicador da flexibilidade dos membros superiores.

O teste de Abdominal modificado foi utilizado para a análise da força/resistência muscular da região do abdômen. O teste de Elevação de tronco foi utilizado como indicador da flexibilidade da região abdominal e força da região lombar. O teste de Flexão/extensão de cotovelos à frente do solo foi utilizado para indicar a força/resistência muscular dos membros superiores (MEREDITH; WELK, 2013).

A aptidão cardiorrespiratória foi estimada por meio do teste de Corrida/caminhada de “Vai e vem” (MEREDITH; WELK, 2013) no qual as equações propostas para rapazes e moças com idades entre oito e 19 anos foram escolhidas para a estimativa do  $VO_{2máx}$  (LEGER et al., 1988). As equações utilizam a maior velocidade de corrida alcançada no teste, idade e a interação entre velocidade e idade.

### **3.9. Tabulação dos dados**

Os dados foram digitados em duplicata e o programa EpiData 3.1 foi utilizado para a verificação da consistência das informações. Para identificação, de erros foi utilizada a ferramenta “validar dupla digitação” deste programa. Após isso, os erros de digitação detectados foram corrigidos.

## **4. Artigo Original 1**

---

---

**PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS**

**PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOR IN ADOLESCENTS: A THREE YEARS PROSPECTIVE STUDY**

## Resumo

O objetivo do presente estudo foi verificar a estabilidade da prática de atividade física e comportamento sedentário entre o início e final da adolescência. Fizeram parte do presente estudo 265 indivíduos (rapazes: 52,8%), com idade inicial média de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos. As informações quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário foram obtidas por meio do *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity*. As coletas foram realizadas em dois momentos, com um intervalo médio de três anos. A frequência relativa foi utilizada na descrição dos resultados e a Regressão Logística Binária para a estimativa da Razão de Chance (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%), de forma bruta e ajustada. Ao tratar de esporte e/ou exercício físico apenas 12,8% dos participantes reincidiram sobre a classificação de suficientemente ativos. Os resultados indicam que a prática de atividade física (RC ajustada = 3,05; IC95%: 1,77 - 5,26) e o comportamento sedentário (RC ajustada = 1,81; IC95%: 1,03 - 3,19) atuais de adolescentes parecem ser significativamente influenciados pelos respectivos comportamentos de forma prévia, exceto a atividade física com baixa intensidade. Intervenções que preconizam a participação de forma sistematizada em atividades com intensidades de moderada à elevada, com acúmulo de no mínimo 150 min/sem e por períodos superiores a um mês parecem influenciar de maneira positiva as chances desta prática no futuro. Ao tratar de intervenções quanto à atividade física de baixa intensidade, estratégias direcionadas à aderência são especialmente relevantes.

## Abstract

The objective of the present study was to investigate the tracking of physical activity and sedentary behavior from early to late adolescence. The study was composed of 265 subjects (boys: 52.8%) with an initial mean age of 13.9 (Standard deviation = 1.2) years. Information regarding physical activity and sedentary behavior were obtained through the Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity. The questionnaire was applied on two occasions with an average interval of three years. Relative frequency was used in the description of the results and Binary Logistic Regression was used to estimate the crude and adjusted Odds Ratios (OR), with 95% confidence intervals (95%CI). Only 12.8% of participants remained in the sufficiently active classification for sport and/or physical exercise. The results indicate that in adolescents, current physical activity (Adjusted OR = 3.05; 95%CI: 1.77 - 5.26) and sedentary behavior (Adjusted OR = 1.81; 95%CI: 1.03 - 3.19) appear to be significantly influenced by their early behavior, except for low intensity physical activity. Interventions providing systematic participation in activities with intensities from moderate to high, with accumulation of at least 150 min/wk and for periods longer than one month seem to positively influence the chances of this practice in the future. When dealing with interventions on low intensity physical activity, strategies targeting adherence are especially relevant.

#### 4.1. Introdução

A prática insuficiente de atividade física é apontada atualmente como uma das maiores causas de morte no mundo (LEE et al., 2012). O comportamento sedentário elevado parece ser outro aspecto associado à menor expectativa de vida (BISWAS et al., 2015). Ambos os comportamentos estão associados à presença de doenças cardiovasculares, câncer e diabetes do tipo 2 (LEE et al., 2012; BISWAS et al., 2015). Entretanto, convém ressaltar que o efeito deletério do comportamento sedentário sobre a saúde parece ocorrer independentemente da prática de atividade física (BISWAS et al., 2015). A participação em atividades esportivas também está inversamente associada ao risco de morte, independentemente da atividade física realizada no lazer (ANDERSEN et al., 2000).

As diferentes dimensões quanto à prática de atividade física e o comportamento sedentário parecem exercer impactos diferentes em indicadores relacionados à saúde. Neste sentido, importa considerar a distinção entre a definição de tais constructos e suas possíveis formas de manifestação. A atividade física é definida como qualquer movimento realizado pela musculatura esquelética que ocasione gasto energético maior do que o de repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985) e pode ser realizada em diferentes contextos como: trabalho/escola, lazer/tempo livre, atividades domésticas e locomoção (BAECKE; BUREMA; FRIJTERS, 1982; CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Uma subcategoria da atividade física muito investigada é o exercício físico, que tem como características ser planejado, estruturado e repetitivo. Além disso, visa à melhoria ou manutenção de um ou mais componentes da aptidão física (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Outro tipo de atividade bastante investigada é o esporte, atualmente compreendido sob três formas de manifestação no contexto brasileiro. O Esporte-Educação, voltado à formação da cidadania; o Esporte-Lazer, praticado de forma espontânea e no qual as regras podem ser oficiais, adaptadas ou até criadas, pois são estabelecidas entre os participantes; e o Esporte de Desempenho, praticado obedecendo a códigos e regras estabelecidos por entidades internacionais (TUBINO, 2010).

Em relação às práticas esportivas, cabe considerar que estas podem apresentar grande variação quanto ao dispêndio energético. Ao analisar o gasto energético de algumas atividades consideradas como esportes é possível verificar que estas podem ser classificadas como comportamento sedentário (AINSWORTH et al., 2011). O comportamento sedentário se refere a um conjunto de atividades que geram gasto energético próximo ao de repouso/basal,

envolvendo atividades como, por exemplo, ficar sentado ou deitado assistindo televisão e jogando videogame (PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008). A prática de atividade física e o comportamento sedentário são constructos distintos e apresentam efeitos independentes sobre a saúde (PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008; PEARSON et al., 2014; BISWAS et al., 2015).

Pontos de corte empregados na análise da prática da atividade física e comportamento sedentário têm sido elaborados com base em desfechos relacionados à saúde (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2011; WHO, 2012). Entre jovens, verificam-se elevadas prevalências tanto de comportamento sedentário elevado (SILVA et al., 2009; TENÓRIO et al., 2010; BARBOSA FILHO et al., 2012), como de prática insuficiente de atividade física (DUMITH et al., 2012; LIMA et al., 2013). Contudo, parece que ao tratar da atividade física realizada de forma sistematizada em jovens, considerando os mesmos parâmetros de intensidade, um menor volume é necessário para a obtenção dos mesmos benefícios (STRONG et al., 2005). Além da importância de tais comportamentos sobre a saúde de forma imediata, os hábitos quanto à prática de atividade física e o comportamento sedentário adquiridos na infância e na adolescência parecem influenciar suas manifestações na idade adulta (GRØNTVED et al., 2014; TELAMA et al., 2014; METCALF et al., 2015). Por outro lado, pouco se sabe sobre as alterações destes comportamentos nestas fases em suas diferentes dimensões.

A compreensão sobre as alterações em tais comportamentos, bem como a obtenção de informações que auxiliem na redução do comportamento sedentário e da prática insuficiente de atividade física são apontadas como algumas das prioridades em pesquisa com adolescentes (GILLIS et al., 2013). Deste modo, o objetivo do presente estudo foi verificar a estabilidade da prática de atividade física e comportamento sedentário entre o início e final da adolescência.

## **4.2. Métodos**

### **Delineamento**

O presente estudo foi realizado em duas etapas. A 1ª fase (2º semestre de 2010) foi um estudo transversal e a 2ª fase (2º semestre de 2013) o acompanhamento de um subgrupo dos participantes da 1ª fase. Entre a coleta de dados da 1ª e 2ª fase existiu um intervalo médio de três anos (Desvio padrão = 2 meses). Ao longo do presente trabalho a coleta de dados da 1ª fase denomina-se de pré-teste e a da 2ª fase de pós-teste. Na 1ª fase, além da coleta de dados do pré-teste, foi realizado um reteste após um período médio de 20 (Desvio padrão = 9) dias, visando obter parâmetros acerca da qualidade das informações coletadas. O estudo seguiu todas as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (Lei 196/96). Os protocolos para a sua realização foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, conforme Parecer nº 234/10.

### **Amostra**

No período de início do estudo a cidade de Londrina possuía 48.688 alunos matriculados entre a 5ª série do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio em escolas públicas. Um total de 30.777 alunos regularmente matriculados da 5ª a 8ª série. Entre a 1ª e 3ª séries do Ensino Médio existia um total de 17.911 alunos regularmente matriculados (dados da Secretaria Municipal de Ensino - Paraná, referentes ao ano de 2009). Para composição da amostra do presente estudo foram sorteadas duas escolas da rede pública estadual de ensino de Londrina - Paraná, sendo uma da região central (médio porte) e a outra da zona norte (grande porte).

A amostra da 1ª fase do estudo envolveu 708 escolares regularmente matriculados. Dentre estes rapazes e moças, com idades entre 12 e 18 anos. Para a 2ª fase do estudo foi considerado um total de 322 indivíduos, pois estes ainda estavam em idade escolar ou possuíam matrícula nas escolas de origem. Após a coleta de dados da 2ª fase foi constatada perda amostral de 17,7% (6,2% não estavam frequentando ou mudaram de escola, e 11,5% por informações incompletas na 1ª ou 2ª fase do estudo). Deste modo, fizeram parte do presente estudo 265 indivíduos com idade média no pré de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos.

## Prática de atividade física e comportamento sedentário

As informações quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário foram obtidas por meio do *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity* – BQHPA (BAECKE; BUREMA; FRIJTERS, 1982). O BQHPA é autoadministrado, tendo como período de referência os últimos 12 meses, estruturado por 16 questões distribuídas em três seções. As opções de respostas são codificadas mediante escala *Lickert* de cinco pontos, com exceção da ocupação na escola (Questão 1) e das informações relacionadas à prática de esporte e à participação em programas de exercícios físicos (Questões 9 até 9.6). A primeira seção denominada “Atividades físicas na escola” envolve as questões de um a oito. A segunda seção se refere às “Atividades esportivas, os programas de exercícios físicos e às práticas de lazer ativo” e é composta pelas questões de nove a 12. A terceira seção compreende as questões de 13 a 16 e é denominada “Atividades de ocupação do tempo livre e de locomoção”.

Os escores equivalentes a cada seção foram calculados de acordo com os procedimentos descritos por Baecke, Burema e Frijters (1982). Maiores valores nos escores são interpretados como indicativo de maior prática de atividade física. A estimativa quanto ao escore da atividade física habitual foi realizada mediante o somatório dos escores atribuídos a cada uma das seções. A partir dos escores do BQHPA os participantes foram classificados em quintis. Os escores classificados abaixo do percentil 60 (< 3º quintil) da amostra foram considerados insuficientemente ativos e aqueles acima do percentil 60 foram considerados suficientemente ativos. Com o objetivo de produzir informações quanto ao comportamento sedentário foi calculado um escore por meio da média da pontuação das questões dois e 13. Os indivíduos que atingiram pontuação maior ou igual a quatro foram classificados com comportamento sedentário elevado e aqueles com menos de quatro com comportamento sedentário reduzido.

Da seção dois foram utilizadas as questões nove até 9.6 para obter informações sobre a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). As questões possibilitam obter informações quanto à intensidade (baixa, moderada e elevada), horas de prática por semana (Alternativas: <1 hora, 1-2 horas, 2-3 horas, 3-4 horas e >4 horas; para o cálculo da quantidade total de horas de prática foram utilizados os seguintes valores: 0,5 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5, respectivamente), bem como sobre o período de tempo que a modalidade é praticada (<1 mês, 1-3 meses, 4-6 meses, 7-9 meses e >9 meses).

Quando utilizada como variável dependente a PEEF de moderada à elevada (pós) foi dicotomizada entre suficientemente ativos e insuficientemente ativos, sob duas perspectivas. Na primeira classificou-se como suficientemente ativo aquele que teve a PEEF com intensidade de moderada à elevada com tempo acumulado  $\geq 150$  min/sem e período  $\geq 1$  mês. Na segunda perspectiva, a variável dependente foi criada adotando como período mínimo de prática quatro meses. A PEEF enquanto variável independente (pré) foi categorizada de forma ordinal, entre suficientemente ativo (moderada à elevada por  $\geq 150$  min/sem e período  $\geq 1$  mês), insuficientemente ativo (moderada à elevada por  $< 150$  min/sem e/ou  $< 1$  mês) e os não praticantes. A PEEF de baixa intensidade também foi verificada e os participantes foram dicotomizados entre aqueles que relataram praticar e os que relataram não praticar.

As questões do BQHPA também foram analisadas separadamente e, para isso, todas as questões cujas respostas estavam em escala *Lickert* de cinco pontos foram dicotomizadas. Nas questões de três a oito, 10 a 12 e de 14 a 16 as alternativas um e dois indicaram os insuficientemente ativos e as alternativas de três a cinco os suficientemente ativos. Para as questões dois e 13 as alternativas quatro e cinco indicaram comportamento sedentário elevado e as alternativas de um a três indicaram o comportamento sedentário reduzido. A questão nove foi analisada dicotomicamente pela resposta sim ou não quanto à participação em PEEF.

### **Escolaridade do chefe familiar**

A escolaridade do chefe familiar foi obtida mediante a aplicação de questionário (ABEP, 2010) com a possibilidade de assinalar uma das seguintes opções: Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo, Médio completo e Superior completo. A escolaridade foi dicotomizada entre:  $<$  Médio completo (Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo) e  $\geq$  Médio completo (Médio completo e Superior completo).

### **Qualidade das informações**

Dentre o total de participantes (n = 265) participaram do processo de teste e reteste do BQHPA, 77,4 % da amostra (n = 205), num intervalo médio de 20 (Desvio padrão = 9) dias. Foram obtidos os seguintes Coeficientes de Correlação Intraclasse (CCI), Prática habitual de atividade física = 0,808 (IC95%: 0,748 - 0,854), Escola = 0,755 (IC95%: 0,677- 0,814),

Tempo livre = 0,708 (IC95%: 0,616 - 0,779) e Esporte e exercício físico = 0,820 (IC95%: 0,763 - 0,863). De acordo com os critérios sugeridos por Fleiss (1986), os valores de CCI variaram de bom (0,40 até 0,75) a excelente ( $\geq 0,75$ ).

As concordâncias dos índices obtidos pelo BQHPA após as dicotomizações foram verificadas pelo teste *Kappa* de Cohen. A concordância percentual variou de 69,7% ( $K = 0,391$ ) a 81,0% ( $K = 0,619$ ) e não foram observadas diferenças significativas pelo teste de McNemar ( $p \geq 0,527$ ). Para as variáveis ordinais foi utilizada a ponderação ordinal simples, a concordância obtida ao considerar a PEEF  $\geq 4$  meses foi de 80,0% e para  $\geq 1$  mês foi de 76,1% (*Kappa* ponderado de 0,648 e 0,690, respectivamente) e foram obtidos valores não significativos no teste de McNemar-Bowker ( $p = 0,354$  e  $p = 0,727$ , respectivamente). Para a PEEF de baixa intensidade, a concordância foi verificada pelo *Kappa* modificado de Brennan-Prediger ( $K_m$ ). A concordância obtida foi de 89,7% ( $K_m = 0,795$ ) e não houve diferença significativa (Teste de McNemar,  $p = 1,000$ ) entre as frequências obtidas no teste e reteste (APÊNDICE B).

Na verificação da concordância das questões de forma dicotomizada também foi utilizado o teste  $K_m$ . A concordância percentual variou de 71,7% ( $K_m = 0,434$ ) obtida para a questão quatro a 86,4% ( $K_m = 0,727$ ) obtida para questão nove. Todas as questões apresentaram valores de  $p \geq 0,148$  no teste de McNemar, exceto a questão 15, com  $p = 0,016$ , no entanto, a concordância percentual foi de 78,1% ( $K_m = 0,561$ ). De acordo com os critérios sugeridos por Landis e Koch (1977), os valores de *Kappa* variaram de moderado a bom (0,41 até 0,80), e foi obtido valor de *Kappa* regular (0,21 até 0,40) apenas para a prática de atividade física na escola (APÊNDICE C). Baixas correlações foram verificadas entre o intervalo de dias (teste vs. reteste) e as diferenças obtidas (teste vs. reteste), e os valores do rho de Spearman variaram de -0,145 a 0,111 (APÊNDICE D). As análises referentes à qualidade das informações foram realizadas nos programas *AgreeStat* versão 2015.5 e SPSS 20.0.

### **Análise estatística**

Na caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva, por meio de medidas de frequência absoluta e relativa (%). Para a verificação da magnitude da associação entre as condições do pré e do pós para os indicadores de prática de atividade física e comportamento sedentário os valores de Razão de Chance (RC) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram calculados por meio da Regressão Logística Binária de forma bruta e,

posteriormente, com ajuste (RC ajust.) para o sexo, grupo etário e a escolaridade do chefe familiar. Os modelos de Regressão Logística tiveram o ajustamento verificado pelo teste de Hosmer-Lemeshow. As análises foram realizadas com o programa SPSS versão 20.0.

Ao utilizar os procedimentos sugeridos por Peduzzi et al. (1996), visto que no presente estudo o tamanho amostral foi de 265, e que foi obtida uma frequência relativa de 20,4% de participantes suficientemente ativos quanto à PEEF (Moderada/ Elevada;  $\geq 150$  min/sem;  $\geq 4$  meses) no pós, o tamanho amostral obtido seria suficiente para a inserção de até cinco variáveis preditoras no modelo de Regressão Logística. Para as demais variáveis, as prevalências de casos (positivos ou negativos) no pós foram superiores a 25,3%, indicando a possibilidade de um número ainda maior de covariáveis. Nas análises realizadas neste estudo foram inseridas até quatro variáveis preditoras, exceto para a PEEF de baixa intensidade, para a qual não foi realizada análise inferencial.

### 4.3. Resultados

Entre os participantes do estudo 52,8% eram rapazes, 52,5% apresentaram idade maior que 13,5 anos. Quanto à escolaridade do chefe familiar 1,1% apresentou escolaridade inferior a 3ª série do fundamental, 4,9% estudaram até a 4ª série do fundamental, 23,8% completaram o ensino fundamental, 37,4% possuem médio completo e 32,8% concluíram o superior. Quanto à PEEF de moderada à elevada no pré 30,2% dos participantes foram classificados como suficientemente ativos ao utilizar como período mínimo de prática um mês (Moderada à elevada,  $\geq 150$  min/sem), tal frequência foi para 26,4% no pós. Ao considerar como período mínimo de prática quatro meses esta foi de 20,4% no pós. Para a PEEF de baixa intensidade a frequência foi de 8,3% de praticantes no pré e de 4,5% no pós.

A frequência relativa geral de comportamento sedentário reduzido no pós foi de 71,7%. Ao considerar as questões referentes ao comportamento sedentário isoladamente, a frequência de comportamento sedentário reduzido na escola foi de 44,5%, e nas atividades de lazer e ocupação do tempo livre foi de 57,4%. A análise das questões referentes à prática de atividade física apresentou frequências que variaram de 41,5% (Questão 9) até 74,0% (Questão 3) de participantes considerados suficientemente ativos, sendo a única exceção o uso da bicicleta nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre (Questão 15) que apresentou apenas 25,3% de suficientemente ativos.

A Tabela 1 apresenta as frequências relativas de indivíduos suficientemente ativos e com comportamento sedentário reduzido, obtidas a partir dos escores do BQHPA no pós de acordo com sua condição no pré (insuficientemente ativos vs. suficientemente ativos). Além disso, são apresentadas as razões de chances de indivíduos suficientemente ativos no pré serem suficientemente ativos no pós quando comparados aos insuficientemente ativos no pré. De forma geral, os indivíduos suficientemente ativos no pré apresentaram maiores chances de serem ativos no pós. A única exceção foi a “atividade física no tempo livre e de locomoção”, que foi significativa com RC bruta = 1,864 (IC95%: 1,138 - 3,056), mas após ajuste para o sexo, grupo etário e escolaridade do chefe familiar deixou de ser significativa.

Tabela 1 – Razão de Chance bruta e ajustada de adolescentes serem suficientemente ativos ou terem CS reduzido no pós de acordo com sua condição no pré, a partir dos escores do BQHPA (n = 265).

<b>Pré (n)</b>	<b>Pós (%) †</b>	<b>RC bruta (IC95%)</b>	<b>RC Ajust. (IC95%)*</b>
<b>Escore de Atividade Física Habitual</b>			
Insuf. (153)	28,8	ref.	
Ativo (112)	60,7	<b>3,829 (2,285 - 6,415)</b>	<b>3,054 (1,772 - 5,262)</b>
<b>Escore de Atividade Física na Escola</b>			
Insuf. (134)	34,3	ref.	
Ativo (131)	59,5	<b>2,815 (1,710 - 4,637)</b>	<b>2,902 (1,732 - 4,861)</b>
<b>Escore de Atividade Esportiva, Exercício e Lazer Ativo</b>			
Insuf. (129)	32,6	ref.	
Ativo (136)	65,4	<b>3,922 (2,354 - 6,535)</b>	<b>2,919 (1,688 - 5,046)</b>
<b>Escore de Atividade Física no Tempo Livre e de Locomoção</b>			
Insuf. (136)	34,6	ref.	
Ativo (129)	49,6	<b>1,864 (1,138 - 3,056)</b>	1,665 (0,988 - 2,804)
<b>Comportamento Sedentário</b>			
Elevado (129)	64,3	ref.	ref.
Reduzido (136)	78,7	<b>2,045 (1,184 - 3,530)</b>	<b>1,809 (1,026 - 3,192)</b>
<b>PEEF - Moderada/Elevada; ≥1 mês; ≥150 min/sem ‡</b>			
Não pratica (143)	17,5	ref.	ref.
<150min/sem (42)	26,2	1,675(0,744 – 3,772)	1,575 (0,661 – 3,754)
≥150 min/sem (80)	42,5	<b>3,849 (1,879 – 6,476)</b>	<b>2,322 (1,185 – 4,550)</b>
<b>PEEF - Moderada/Elevada; ≥1 mês; ≥150 min/sem §</b>			
Não pratica (143)	12,6	ref.	ref.
<150min/sem (42)	21,4	1,894 (0,780 – 4,600)	1,774 (0,688 – 4,576)
≥150 min/sem (80)	33,8	<b>3,538 (1,797 – 6,965)</b>	<b>2,262 (1,089 – 4,698)</b>
<b>PEEF - Baixa</b>			
Não pratica (243)	4,9	-	-
Pratica (22)	0,0	-	-

\* RC ajustada pelo sexo, faixa etária e escolaridade do chefe familiar no pré teste; † Ativo ou CS reduzido; ‡ Ativo no pós: ≥ 1 mês; ≥ 150 min/sem. § Ativo no pós: ≥ 4 meses; ≥ 150 min/sem.

Ativo: Suficientemente ativo; BQHPA: *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity*; CS: Comportamento sedentário; Insuf.: Insuficientemente ativo; PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico; ref.: Referência; RC: Razão de chance.

Os resultados para a “atividade física habitual” indicaram que os indivíduos fisicamente ativos no pré apresentaram uma RC ajust. = 3,054 (IC95%: 1,772 - 5,262) de serem ativos quando comparados aos insuficientemente ativos, esta foi a maior RC obtida com os escores do BQHPA. Para a “atividade física na escola” a RC ajust. foi de 2,902 (IC95%: 1,732 - 4,861), sendo que magnitude semelhante encontrou-se na análise do escore de “atividade esportiva, exercício e lazer ativo” (RC ajust. = 2,919; IC95%: 1,688 - 5,046). Indivíduos com comportamento sedentário reduzido no pré tiveram maior RC de estar nesta mesma categoria no pós quando comparados aos indivíduos com comportamento sedentário elevado no pré, sendo obtida uma RC ajust. = 1,809 (IC95%: 1,026 - 3,192). Dentre as análises realizadas a partir dos escores do BQHPA que permaneceram significativas, esta foi a de menor magnitude.

Ao utilizar entre os critérios para a PEEF de moderada à elevada no pós tanto o período mínimo de quatro meses quanto o de um mês, apenas o grupo que praticou 150 min/sem ou mais no pré teve RC significativamente superior de ser suficientemente ativo no pós, quando comparado aos não praticantes no pré. Os indivíduos que praticavam mais de 150 min/sem durante pelo menos um mês no pré tiveram RC ajust. de 2,322 (IC95%: 1,185 - 4,550) de serem suficientemente ativos quando considerado o período mínimo de prática de um mês no pós. Quando considerado no pós o período mínimo de quatro meses para ser suficientemente ativo, a RC ajust. foi de 2,262 (IC95%: 1,089 - 4,698). Para a PEEF de baixa intensidade, uma vez que dentre os participantes que relataram praticar no pré nenhum praticou no pós, não foi possível calcular a RC.

Ao considerar as questões de forma individual na seção um do BQHPA, a questão três apresentou RC significativa apenas de forma bruta e as questões quatro e oito não apresentaram RCs significativas. O maior valor de RC ajust. obtido foi o da questão cinco com 3,015 (IC95%: 1,779 - 5,110) e o menor foi o da questão seis com 2,247 (IC95%: 1,339 - 3,770). Na seção dois, todas as RCs foram significativas. A maior RC foi obtida para questão 12, com RC ajust. = 3,752 (IC95%: 2,101 - 6,699) e a menor para questão 10, com RC ajust. = 2,461 (IC95%: 1,332- 4,544). Na seção três todas as RCs foram significativas e os valores variaram de 1,941 (IC95%: 1,169 - 3,222) para questão 14 até 5,131 (IC95%: 2,671 - 9,857) para a questão 15.

Tabela 2 – Razão de chance bruta e ajustada de adolescentes serem suficientemente ativos e terem CS reduzido no pós de acordo com sua condição no pré, a partir de questões do BQHPA (n = 265).

<b>Pré (n)</b>	<b>Pós (%) †</b>	<b>RC (IC95%)</b>	<b>RC Ajust.(IC95%)*</b>
<b>Questão 2 - Para realizar as atividades na escola você permanece sentado</b>			
Frequentemente/Sempre (138)	34,1	ref.	ref.
Nunca/Raramente/ Algumas vezes	(127) 55,9	<b>2,455 (1,494 - 4,034)</b>	<b>2,488 (1,484 - 4,171)</b>
<b>Questão 3 - Para realizar as atividades na escola você fica em posição em pé</b>			
Nunca/ Raramente (74)	64,9	ref.	ref.
Algumas vezes/ Frequentemente/Sempre	(191) 77,5	<b>1,864 (1,038 - 3,349)</b>	1,821 (0,996 - 3,329)
<b>Questão 4 - Para realizar as atividades na escola você necessita caminhar</b>			
Nunca/ Raramente (83)	62,7	ref.	
Algumas vezes/ Frequentemente/Sempre	(182) 67,0	1,212 (0,705 - 2,083) -	
<b>Questão 5 - Para realizar as atividades na escola você necessita carregar cargas</b>			
Nunca/ Raramente (97)	42,3	ref.	ref.
Algumas vezes/ Frequentemente/Sempre	(168) 68,5	<b>2,964 (1,766 - 4,974)</b>	<b>3,015 (1,779 - 5,110)</b>
<b>Questão 6 - Após um dia na escola você se sente cansado ou fatigado</b>			
Nunca/Raramente (115)	38,3	ref.	ref.
Muito frequentemente/ Frequentemente/Algumas vezes	(150) 58,0	<b>2,228 (1,356 - 3,661)</b>	<b>2,247 (1,339 - 3,770)</b>
<b>Questão 7 - Para realizar as atividades na escola você transpira</b>			
Nunca/Raramente (104)	31,7	ref.	ref.
Muito frequentemente/ Frequentemente/Algumas vezes	(161) 60,9	<b>3,347 (1,989 - 5,631)</b>	<b>2,949 (1,714 - 5,073)</b>
<b>Questão 8 - Em comparação de sua rotina na escola com de outras pessoas da mesma idade, você acredita que seu dia é fisicamente</b>			
Leve/Muito leve (60)	65,0	ref.	-
Muito intenso/ Intenso/ Moderado	(205) 71,2	1,332 (0,724 - 2,454)	
<b>Questão 9 - Você pratica algum tipo de esporte ou está envolvido em programas de exercícios físicos?</b>			
Não (114)	21,9	ref.	ref.
Sim (151)	56,3	<b>4,585 (2,651 - 7,930)</b>	<b>3,732 (2,074 - 6,714)</b>
<b>Questão 10 - Em comparação com outras pessoas de mesma idade, você acredita que as atividades que realiza durante seu tempo livre são fisicamente</b>			
Baixas/Muito baixas (63)	55,6	ref.	ref.
Muito elevadas/ Elevadas/Iguais	(202) 73,3	<b>2,193 (1,220 - 3,942)</b>	<b>2,461 (1,332 - 4,544)</b>

Continua.

Continuação da Tabela 2.

<b>Questão 11</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você transpira				
Nunca/Raramente	(112)	33,0	ref.	ref.
Muito frequentemente/ Frequentemente/Algumas vezes	(153)	66,7	<b>4,054 (2,416 - 6,803)</b>	<b>3,481 (2,017 - 6,007)</b>
<b>Questão 12</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você pratica esportes				
Nunca/ Raramente	(81)	34,6	ref.	ref.
Algumas vezes/ Frequentemente/Sempre	(184)	68,5	<b>4,112 (2,364 - 7,152)</b>	<b>3,752 (2,101 - 6,699)</b>
<b>Questão 13</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você assiste à TV				
Frequentemente/ Sempre	(169)	48,5	ref.	ref.
Nunca/Raramente/ Algumas vezes	(96)	72,9	<b>2,856 (1,661 - 4,911)</b>	<b>2,632 (1,496 - 4,631)</b>
<b>Questão 14</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você caminha				
Nunca/ Raramente	(122)	46,7	ref.	ref.
Algumas vezes/ Frequentemente/Sempre	(143)	63,6	<b>1,996 (1,219 - 3,266)</b>	<b>1,941 (1,169 - 3,222)</b>
<b>Questão 15</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você anda de bicicleta				
Nunca/ Raramente	(148)	12,8	ref.	ref.
Algumas vezes/ Frequentemente/Sempre	(117)	41,0	<b>4,723 (2,576 - 8,661)</b>	<b>5,131 (2,671 - 9,857)</b>
<b>Questão 16</b> - Durante quanto tempo por dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho, à escola e às compras?				
<5 minutos/ 5-15 minutos	(149)	38,9	ref.	ref.
15-30 minutos/ 30-45 minutos/>45 minutos	(116)	61,2	<b>2,475 (1,505 - 4,073)</b>	<b>2,201 (1,316 - 3,679)</b>

\*RC Ajustada pelo sexo, grupo etário e escolaridade do chefe familiar no início do estudo.

† Pré vs. Pós de cada questão.

Ativo: Suficientemente ativo; BQHPA: *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity*; CS: Comportamento sedentário; PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico; RC: Razão de chance; ref.: Referência.

#### 4.4. Discussão

O objetivo do presente estudo foi verificar a associação da prática de atividade física e comportamento sedentário atuais com suas condições prévias em adolescentes. De forma geral, os resultados do presente estudo indicaram que o comportamento sedentário e a prática de atividade física atuais de adolescentes parecem ser significativamente influenciados pelos respectivos comportamentos de forma prévia, exceto a prática de atividade física com características relativas à baixa intensidade.

Os resultados da seção “atividade física habitual” indicaram que os adolescentes suficientemente ativos no pré apresentaram cerca de três vezes mais chance (RC ajust. = 3,054; IC95%: 1,772 - 5,262) de serem suficientemente ativos no pós em relação aos insuficientemente ativos no pré. Esse mesmo comportamento foi verificado para as seções referentes à “atividade física na escola” e “atividades esportivas, os programas de exercícios físicos e às práticas de lazer ativo”. Entretanto, após o ajuste as “atividades de ocupação do tempo livre e de locomoção” demonstraram que a prática prévia não teve influência significativa sobre a prática posterior.

Na seção “Atividade física na escola” foi observada RC significativa para o escore geral, contudo, a análise individual das questões indicou que tal fato parece ter sido influenciado pelas atividades referentes ao comportamento sedentário e atividades relacionadas a intensidades de moderada à elevada. Enquanto as informações relativas a atividades de baixa intensidade (questões 3, 4 e a PEEF de baixa intensidade) não apresentaram associação significativa entre a prática prévia e atual. A atividade física de intensidade baixa parece ter uma contribuição relevante para a redução da prática de atividade física habitual com o aumento da idade (COOPER et al., 2015; METCALF et al., 2015). Além disso, o comportamento sedentário e as atividades com intensidades de moderada à elevada parecem apresentar maior estabilidade entre a infância e adolescência, e tais informações podem ter importante implicação para a Saúde Pública, auxiliando na elaboração de estratégias de intervenção (GRØNTVED et al., 2014; METCALF et al., 2015).

A modificação dos hábitos quanto à prática de atividade física parece ser influenciada pelas alterações na rede de relações sociais e estrutura do ambiente escolar (MARKS et al., 2015a; MARKS et al., 2015b). Além disso, aspectos comportamentais prévios parecem influenciar o comportamento posterior. O hábito prévio de levar equipamentos esportivos para escola está associado à maior prática de atividade física leve, e a prática prévia de atividade

física ou esporte no recesso escolar está associada à maior prática de atividade física posteriormente, independente da intensidade (RIDGERS et al., 2013).

Ao tratar de adolescentes, estudos têm indicado que aspectos psicológicos como a autoeficácia e percepção de suporte social também podem influenciar a prática de atividade física (FARIAS JUNIOR; REIS; HALLAL, 2014). Não obstante, o fato de perceber-se como fisicamente ativo pode não estar associado ao fato de ser suficientemente ativo, sendo que a ausência de consciência quanto à própria prática de atividade física pode ser um dos fatores que contribui para que os jovens não reconheçam a necessidade de praticar atividade física (CORDER et al., 2010). No presente estudo, a percepção atual da atividade física realizada na escola em relação a outras pessoas da mesma idade não foi significativamente influenciada pela percepção prévia dos adolescentes (RC = 1,332; IC95%: 0,724 - 2,454). Porém, a percepção de prática no tempo livre atual apresentou associação significativa com a percepção desta de forma prévia (RC ajust. = 2,461; IC95%: 1,332 - 4,544) e parece também estar associada à prática  $\geq 300$  min/sem e  $\geq 420$  min/sem de atividade física de moderada à elevada intensidade (COLEDAM et al., 2014).

Ao realizar a análise das questões da seção “atividades de ocupação do tempo livre e de locomoção” verificou-se que, de forma individual, a prática prévia apresentou associação com a atual para todas as questões. Isso sugere que apesar das características identificadas por Baecke, Burema e Frijters (1982), que fizeram com que as questões sobre a ocupação do tempo livre e locomoção fizessem parte da mesma dimensão, estas podem apresentar comportamentos distintos. Observa-se que o comportamento sedentário é analisado juntamente com questões referentes à prática de atividades como a caminhada e o andar de bicicleta, tanto como forma de lazer, quanto como meio de locomoção. O aumento do comportamento sedentário tem um impacto negativo no escore geral desta seção, entretanto, atualmente, existe uma distinção mais clara entre comportamento sedentário e prática insuficientemente de atividade física, e de que estes não são mutuamente exclusivos (PATE; O'NEILL; LOBELO, 2008; PEARSON et al., 2014).

A recomendação de que jovens acumulem menos de duas horas diárias para o uso de tela tem sido amplamente empregada (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2011) para o comportamento sedentário de forma geral. Quanto à prática de atividade física, diversas diretrizes têm sido elaboradas visando estabelecer os parâmetros para a sua realização em diferentes grupos populacionais (SALLIS; PATRICK, 1994; STRONG et al., 2005; HASKELL et al., 2007; U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2008; WHO, 2010). Na década de noventa, diretrizes já recomendavam que

adolescentes deveriam adotar um estilo de vida fisicamente ativo diariamente ou quase todos os dias. Além disso, deveriam participar de três ou mais sessões semanais de atividade física, com duração de pelo menos 20 minutos, com intensidade variando de moderada à elevada (SALLIS; PATRICK, 1994). Uma revisão sistemática, publicada posteriormente por Strong et al. (2005), identificou que a maioria dos programas supervisionados de intervenção em adolescentes utilizou intensidades de moderada à elevada, com duração variando de 30 a 45 minutos, e frequência de três a cinco dias por semana.

Ao tratar da obtenção de benefícios semelhantes aos dos programas supervisionados quanto a desfechos relacionados à saúde e comportamentais em circunstâncias diárias comuns (geralmente sem supervisão e de forma não contínua) a recomendação é de que jovens devem realizar 60 minutos ou mais de atividade física com intensidades moderadas ou elevadas diariamente (STRONG et al., 2005). Os parâmetros utilizados no presente estudo estão de acordo com tais informações, no qual foi considerada a PEEF com intensidade de moderada à elevada com duração  $\geq 150$  min/sem. Além disso, foi considerado um período mínimo de prática de um mês. Destaca-se o fato de que a prática de, pelo menos, um mês no pré teve associação significativa com a prática no pós tanto considerando um período mínimo de prática de um mês (RC ajust. = 2,322; IC95%: 1,185 - 4,550) quanto de quatro meses (RC ajust. = 2,262; IC95%: 1,089 - 4,698).

Os resultados sugerem que atender aos critérios utilizados quanto à PEEF no presente estudo aumentou significativamente a chance de atendê-los novamente posteriormente. Vale salientar que os parâmetros utilizados foram semelhantes aos sugeridos, como o mínimo recomendável para adultos (HASKELL et al., 2007; WHO, 2010). A Organização Mundial de Saúde sugere a prática de atividade física aeróbica com intensidade moderada por no mínimo 150 min/sem ou 75 min/sem de atividades intensas, sendo possível também a realização de uma combinação equivalente envolvendo atividades moderadas e intensas. Tais atividades devendo ter um período mínimo de 10 min por sessão (WHO, 2010).

A ampliação da PEEF de moderada à elevada intensidade entre adolescentes pode ser uma estratégia interessante para aumentar a quantidade de adultos que atingem as recomendações para a prática de atividade física. Ao considerar apenas a PEEF, sem estabelecer um período mínimo de prática, verificou-se que as prevalências de atendimento para os pontos de corte de 300 min/sem e de 420 min/sem entre crianças e adolescentes foram de 22,1% e 12,6%, respectivamente (COLEDAM et al., 2014). Ao considerar adolescentes utilizando como ponto de corte  $\geq 240$  min/sem por período  $\geq 4$  meses as prevalências foram de 21,7% para rapazes e de 9,4% para moças (FERNANDES et al., 2011). Nestes estudos não

é possível afirmar o total de participantes que atenderam aos critérios para a atividade física habitual ( $\geq 300$  ou  $\geq 420$  min/sem), pois outros domínios da prática de atividade física não foram investigados, mas se verifica que a PEEF pode contribuir de maneira relevante para o atendimento de tais diretrizes.

Observa-se na literatura ampla variação quanto à prevalência de prática suficiente de atividade física em adolescentes. Para o ponto de corte de 300 min/sem entre adolescentes brasileiros, prevalências entre 14,3% e 71,5% podem ser encontradas (SILVA et al., 2009; LIMA et al., 2013). Ao utilizar o ponto de corte de 420 min/sem, valores de 29,6% a 49,5% já foram obtidos (BARBOSA FILHO et al., 2012; DUMITH et al., 2012). Ao desconsiderar os critérios utilizados, nota-se que em estudos internacionais foram encontradas prevalências que variaram de 5% até 60,2% (MITCHELL et al., 2013; FAKHOURI et al., 2014). É importante considerar que parte da variação nas prevalências pode estar relacionada aos diferentes instrumentos e critérios utilizados para análise da prática de atividade física, mas evidências têm indicado que se trata de comportamento complexo e, possivelmente, influenciado por uma gama de fatores.

Alguns estudos têm apontado que a prática de atividade física está relacionada dentre outros fatores com o sexo, idade, maturação biológica (FERNANDES et al., 2011; COLEDAM et al., 2014; COOPER et al., 2015; METCALF et al., 2015), local de residência, a distância e quantidade de instalações para o lazer ativo (TENÓRIO et al., 2010; LIMA et al., 2013), atividades ocupacionais, turno de estudo, ano escolar, participação nas aulas de Educação Física (SILVA et al., 2009; TENÓRIO et al., 2010), além de aspectos sociais e psicológicos (FARIAS JUNIOR; REIS; HALLAL, 2014; MARKS et al., 2015a; MARKS et al., 2015b). O comportamento sedentário apresenta-se de forma semelhante como um comportamento complexo, o qual também parece ser influenciado por diferentes fatores (TENÓRIO et al., 2010; RIDGERS et al., 2013; MARKS et al., 2015a; MARKS et al., 2015b).

As informações obtidas a partir de tais estudos auxiliam na compreensão e estabelecimento de estratégias de intervenção visando o aumento da prática de atividade física. Entretanto, a maior parte destas informações tem sido obtida em estudos transversais, sem contemplar as modificações no comportamento desses jovens ao longo do tempo. Tal aspecto parece ser de grande relevância, visto que ao acompanhar jovens longitudinalmente verificou-se que as prevalências de suficientemente ativos entre os cinco e 15 anos de idade variaram de 6% a 27% entre as meninas, e de 32% a 43% entre os meninos (METCALF et al.,

2015). Outro aspecto ainda mais importante reside em identificar a proporção de jovens que permanecem suficientemente ativos.

No presente estudo, dos 265 adolescentes investigados apenas 12,8% reincidiram na classificação como suficientemente ativos. No pré foram classificados como suficientemente ativos 30,2% e destes 42,5% foram classificados como suficientemente ativos por período  $\geq 1$  mês no pós, entre os praticantes por menos de 150 min/sem 26,2%, e entre os que não praticaram de 17,5%. Tais evidências corroboram com estudos que indicam que os hábitos adquiridos quanto à prática de atividade física na infância parecem influenciar a prática na adolescência e idade adulta (TELAMA et al., 2014; METCALF et al., 2015). Desta forma, verifica-se que são necessárias intervenções na PEEF visando adesão e aderência nessa faixa etária.

Na interpretação das informações do presente estudo, deve-se considerar a inexistência de pontos de corte estabelecidos para as diferentes dimensões do BQHPA, portanto, o percentil 60 foi arbitrariamente utilizado para a classificação das seções. Além disso, as questões foram dicotomizadas para a realização das análises, e apesar de tais estratégias serem amplamente empregadas (CORDER et al., 2010; MITCHELL et al., 2013; COLEDAM et al., 2014; FARIAS JÚNIOR; REIS; HALLAL, 2014; METCALF et al., 2015) podem influenciar a magnitude das associações obtidas. A prática de atividade física foi verificada apenas por questionário, no entanto, a reprodutibilidade e o viés do instrumento foram apresentados. O presente estudo foi realizado em uma amostra não representativa, no entanto traz informações obtidas de forma prospectiva, possibilitando a compreensão das mudanças nos comportamentos analisados em suas diferentes dimensões, isto pode contribuir na elaboração de estratégias de intervenção referentes à prática de atividade física e ao comportamento sedentário.

#### 4.5. Conclusões

O comportamento em relação à prática de atividade física e as atividades sedentárias no final da adolescência parecem ser significativamente influenciados pelas práticas do início deste período. Tal fato ocorreu para o comportamento sedentário e atividade física em seus diferentes contextos, exceto para a atividade física com características relacionadas à baixa intensidade, tanto no contexto escolar quanto em programas de exercícios físicos e esportes.

Programas de intervenção para a redução do comportamento sedentário devem considerar a possibilidade de análise de forma específica em relação ao seu contexto. Intervenções para a prática de atividade física devem considerar tanto o contexto quanto a intensidade dos esforços ao elaborar suas ações.

A exposição de adolescentes à atividade com intensidades de moderada à elevada parece ser uma forma de auxiliar no aumento da prática de atividade física, mas criar estratégias para sua permanência também se revela necessário. Intervenções que preconizam a participação de forma sistematizada em atividades com intensidades de moderada à elevada, com acúmulo de no mínimo 150 min/sem e por períodos superiores a um mês parecem influenciar de maneira positiva as chances desta prática no futuro. Ao tratar de intervenções quanto à atividade física de baixa intensidade parece que estratégias direcionadas à aderência são especialmente relevantes.

## Referências

Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Jr, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS. 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1575-81. doi:10.1249/MSS.0b013e31821ece12.

American Academy of Pediatrics, Council on Communications and Media. Policy Statement - Children, Adolescents, Obesity, and the Media. *Pediatrics.* 2011;128(1): 201-08. doi:10.1542/peds.2011-1066.

Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med.* 2000;160(11):1621-8.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2008 - IBOPE [acesso em 10 de fevereiro de 2010]. Disponível em: <http://www.abep.org>.

Baecke JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr.* 1982; 36(5): 936-42.

Barbosa Filho VC, de Campos W, Bozza R, Lopes Ada S. The prevalence and correlates of behavioral risk factors for cardiovascular health among Southern Brazil adolescents: a cross-sectional study. *BMC Pediatr.* 2012;12:130. doi: 10.1186/1471-2431-12-130.

Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015;162(2):123-32. doi: 10.7326/M14-1651.

Caspersen CJ, Powell KE, Christensen GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* 1985; 100:126-31.

Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW, van Sluijs EM, Andersen LB, Anderssen S, Cardon G, Davey R, Froberg K, Hallal P, Janz KF, Kordas K, Kreimler S, Pate RR, Puder JJ, Reilly JJ, Salmon J, Sardinha LB, Timperio A, Ekelund U. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12:113. doi: 10.1186/s12966-015-0274-5.

Coledam DH, Ferraiol PF, Pires Jr R, Ribeiro EA, Ferreira MA, de Oliveira AR. Agreement between two cutoff points for physical activity and associated factors in young individuals. *Rev Paul Pediatr.* 2014; 32(3):215-22. doi:10.1590/0103-0582201432311.

Corder K, van Sluijs EM, McMinn AM, Ekelund U, Cassidy A, Griffin SJ. Perception versus reality awareness of physical activity levels of British children. *Am J Prev Med.* 2010;38(1):1-8. doi: 10.1016/j.amepre.2009.08.025.

Dumith SC, Muniz LC, Tassitano RM, Hallal PC, Menezes AM. Clustering of risk factors for chronic diseases among adolescents from Southern Brazil. *Prev Med.* 2012;54(6):393-6. doi: 10.1016/j.ypmed.2012.03.014.

Fakhouri TH, Hughes JP, Burt VL, Song M, Fulton JE, Ogden CL. Physical activity in U.S. youth aged 12-15 years, 2012. *NCHS Data Brief.* 2014;(141):1-8.

Farias Júnior JC, Reis RS, Hallal PC. Physical activity, psychosocial and perceived environmental factors in adolescents from Northeast Brazil. *Cad Saude Publica.* 2014;30(5):941-51.

Fernandes RA, Christofaro DG, Casonatto J, Kawaguti SS, Ronque ER, Cardoso JR, Freitas Júnior IF, Oliveira AR. Cross-sectional association between healthy and unhealthy food habits and leisure physical activity in adolescents. *J Pediatr (Rio J).* 2011;87(3):252-6. doi: 10.2223/JPED.2093.

Fleiss JL. *The design and analysis of clinical experiments.* New York, NY: John Wiley and Sons; 1986.

Gillis L, Tomkinson G, Olds T, Moreira C, Christie C, Nigg C, Cerin E, Van Sluijs E, Stratton G, Janssen I, Dorovolomo J, Reilly JJ, Mota J, Zayed K, Kawalski K, Andersen LB, Carrizosa M, Tremblay M, Chia M, Hamlin M, Thomas NE, Maddison R, Biddle S, Gorely T, Onywera V, Van Mechelen W. Research priorities for child and adolescent physical activity and sedentary behaviours: an international perspective using a twin-panel Delphi procedure. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10:112. doi: 10.1186/1479-5868-10-112.

Grøntved A, Ried-Larsen M, Møller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, Froberg K, Hu FB, Ekelund U, Andersen LB. Youth screen-time behaviour is associated with cardiovascular risk in young adulthood: The European Youth Heart Study. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21(1):49–56. doi: 10.1177/2047487312454760.

Haskell WL, Lee I, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. ACSM/AHA Recommendations Physical Activity and Public Health Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007;116:1-13.

Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33:159-174.

Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT; Lancet Physical Activity Series Working Group. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012; 380(9838): 219-29. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9.

Lima AV, Fermino RC, Oliveira MP, Rodriguez Añez CR, Reis RS. Perceived distance to recreational facilities and the association with physical activity and exercise among adolescents in Curitiba, Paraná State, Brazil. *Cad Saude Publica.* 2013;29(8):1507-21.

Marks J, Barnett LM, Strugnell C, Allender S. Changing from primary to secondary school highlights opportunities for school environment interventions aiming to increase physical

activity and reduce sedentary behaviour: a longitudinal cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015a;12:59. doi:10.1186/s12966-015-0218-0.

Marks J, de la Haye K, Barnett LM, Allender S. Friendship Network Characteristics Are Associated with Physical Activity and Sedentary Behavior in Early Adolescence. *PLoS One.* 2015b;10(12):e0145344. doi:10.1371/journal.pone.0145344.

Metcalf BS, Hosking J, Jeffery AN, Henley WE, Wilkin TJ. Exploring the Adolescent Fall in Physical Activity: A 10-yr Cohort Study (EarlyBird 41). *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(10):2084-92. doi: 10.1249/MSS.0000000000000644.

Mitchell JA, Pate RR, España-Romero V, O'Neill JR, Dowda M, Nader PR. Moderate-to-vigorous physical activity is associated with decreases in body mass index from ages 9 to 15 years. *Obesity (Silver Spring).* 2013; 21(3):E280-93. doi: 10.1002/oby.20118.

Pate RR, O'Neill R, Lobelo F. The evolving definition of sedentary. *Exerc Sport Sci Rev* 2008;36(4):173-8.

Pearson N, Braithwaite RE, Biddle SJ, van Sluijs EM, Atkin AJ. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: a meta-analysis. *Obes Rev.* 2014;15(8):666-75. doi: 10.1111/obr.12188.

Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol.* 1996;49(12):1373-9.

Ridgers ND, Timperio A, Crawford D, Salmon J. What factors are associated with adolescents' school break time physical activity and sedentary time? *PLoS One.* 2013;8(2):e56838. doi:10.1371/journal.pone.0056838.

Sallis JF, Patrick K. Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatr Exerc Sci.* 1994;6:302-14.

Silva KS, Nahas MV, Peres KG, Lopes AS. Factors associated with physical activity, sedentary behavior, and participation in physical education among high school students in Santa Catarina State, Brazil. *Cad. Saúde Pública,* 25(10):2187-2200, 2009.

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr.* 2005;146(6):732-37.

Telama R, Yang X, Leskinen E, Kankaanpää A, Hirvensalo M, Tammelin T, Viikari JS, Raitakari OT. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(5):955-62. doi: 10.1249/MSS.0000000000000181.

Tenório MC, Barros MV, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Physical activity and sedentary behavior among adolescent high school students. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):105-17.

Tubino MJG. Estudos brasileiros sobre o esporte: Ênfase no esporte-educação. Maringá: Eduem, 2010.

U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy! 2008.

World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization; 2010.

## **5. Artigo Original 2**

---

---

**PRÁTICA DE ESPORTE, EXERCÍCIO FÍSICO E FATORES DE RISCO  
CARDIOVASCULAR EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE  
TRÊS ANOS**

**SPORTS PRACTICE, EXERCISE AND CARDIOVASCULAR RISK FACTORS IN  
ADOLESCENTS: A THREE YEARS PROSPECTIVE STUDY**

## Resumo

Os objetivos do presente estudo foram verificar a estabilidade do excesso de massa corporal (EMC) e pressão arterial elevada (PAE) entre o início e final da adolescência, bem como suas associações com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). Além disso, verificar a associação entre o EMC e PAE. Participaram do estudo 236 indivíduos (rapazes: 54,2%) com idade inicial média de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos. As informações quanto à PEEF foram obtidas por meio de questionário. Foram considerados suficientemente ativos, aqueles que realizaram atividades de moderada a elevada intensidade, por período  $\geq 150$  min/sem. O EMC foi verificado pelo Índice de Massa Corporal e a pressão arterial com aparelho oscilométrico. As informações foram coletadas em dois momentos, com um intervalo médio de três anos. A Regressão Logística Binária foi utilizada para a estimativa da Razão de Chance (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%), de forma bruta e ajustada. Entre os participantes apresentaram EMC e PAE em algum ou em ambos os momentos, 39,8% e 17,8%, respectivamente. Quanto à PEEF 55,9% permaneceram insuficientemente ativos. As chances de apresentar EMC (RC ajustada = 36,38; IC95%: 13,95 - 94,87) e PAE (RC ajustada = 6,96; IC95%: 2,42 - 20,08) foram significativamente superiores entre indivíduos que apresentaram estes desfechos anteriormente. O EMC demonstrou associação significativa com a PAE (RC ajustada = 2,58; IC95%: 1,25 - 5,32). Estratégias de intervenção como foco na prevenção quanto ao acometimento pelo EMC e PAE devem iniciar na infância. Recorrer apenas a PEEF visando à proteção quanto ao EMC e PAE parece não ser suficiente. Estratégias que auxiliem na prevenção do EMC podem contribuir para redução dos casos de PAE.

## Abstract

The objectives of the present study were to analyze the tracking of cardiovascular risk factors from early to late adolescence, and their association with sport and/or exercise practice (SEP). In addition, verify the association between body mass excess (BME) and high blood pressure (HBP). The study was composed of 236 subjects (boys: 54.2%) with an initial mean age of 13.9 (Standard deviation = 1.2) years. Information regarding the SEP was obtained using a questionnaire. Those who performed moderate to high intensity activities for  $\geq 150$  min/wk were considered sufficiently active. BME was verified by the Body mass index and blood pressure with an oscillometric device. Information was collected on two occasions with an average interval of three years. Binary Logistic Regression was used to estimate the crude and adjusted Odds Ratios (OR) and 95% confidence intervals (95%CI). Among the participants, 39.8% and 17.8%, respectively, presented BME and HBP at one or both moments. For SEP, 55.9% remained insufficiently active. The chances of having BME (Adjusted OR = 36.38; 95%CI: 13.95 to 94.87) and HBP (Adjusted OR = 6.96; 95%CI: 2.42 to 20.08) were significantly higher among individuals who previously presented these outcomes. BME demonstrated a significant association with HBP (Adjusted OR = 2.58; 95%CI: 1.25 to 5.32). Intervention strategies focused on the prevention of BME and HBP should start early in the childhood period. Using only SEP in order to protect against BME and HBP seems to be insufficient. Strategies to help prevent BME can contribute to reducing the occurrence of HBP.

## 5.1. Introdução

Elevadas prevalências de excesso de massa corporal (EMC) tem sido verificadas entre crianças e adolescentes no Brasil e no mundo, e evidências indicam aumento em comparação com décadas anteriores (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002; CONDE; MONTEIRO, 2014; NG et al., 2014). Prevalências de pressão arterial elevada (PAE) de até 30,9% já foram observadas em jovens brasileiros (MAGALHÃES et al., 2013). Tal fato é preocupante visto que os valores de Índice de Massa Corporal (IMC) e pressão arterial da infância estão relacionados aos da idade adulta (GUO et al., 1994; SUN et al., 2007; LEE et al., 2014). Pressão arterial sistólica elevada na infância está associada à maior risco de ter hipertensão e síndrome metabólica na idade adulta (SUN et al., 2007). Além disso, atualmente a PAE tem sido apontada como uma das principais causas de morte no mundo (LIM et al., 2012).

Estudos prospectivos indicam que a presença de hipertensão e valores elevados de IMC na infância apresentam associação significativa com a mortalidade na idade adulta (FRANKS et al., 2010; SUNDSTRÖM et al., 2011). Mesmo uma pequena redução da pressão arterial parece ter um impacto relevante sobre a saúde da população. Uma redução de 2 mm de Hg na pressão arterial diastólica pode diminuir a prevalência de hipertensão em aproximadamente 17%, o risco de doença cardíaca coronária em 6% e o de acidente vascular cerebral em 15% (COOK et al., 1995). Diversos estudos têm identificado fatores de risco para a PAE e EMC. Para ambas as variáveis, a prática insuficiente de atividade física tem sido apontada como uma das possíveis causas entre jovens (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010; OWEN et al., 2010; VASCONCELLOS et al., 2014).

Associações transversais entre a prática de atividade física e obesidade têm sido observadas em jovens (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010; OWEN et al., 2010; CORRÊA NETO; PALMA, 2014). Análises prospectivas indicam que as mudanças no comportamento podem influenciar os resultados obtidos (COLLINGS et al., 2015). Intervenções que visem à redução do IMC têm sido apontadas como uma possível estratégia para redução dos valores pressóricos entre a infância e adolescência (MAMUN et al., 2005). A prática de atividade física também está associada a menores valores de pressão arterial (OWEN et al., 2010), sugerindo que os esforços para aumentar a sua prática podem ter efeitos benéficos sobre ambos os desfechos.

A maior parte das informações sobre as associações entre EMC, PAE e prática de atividade física ainda são provenientes de estudos transversais. Portanto, existe a necessidade

de estudos prospectivos para confirmação de tais relações, visto que dentre outras limitações, estudos transversais apresentam a possibilidade de causalidade reversa (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010; OWEN et al., 2010; METCALF et al., 2011; RAUNER; MESS; WOLL, 2013; CORRÊA NETO; PALMA, 2014).

Dentre intervenções que apresentaram êxito na redução da pressão arterial e IMC, grande parte recorreu ao exercício físico entre suas estratégias. Em atividades sistematizadas, uma menor duração parece ser necessária para obtenção de efeitos benéficos para a saúde em relação à atividade física não sistematizada (STRONG et al., 2005; VASCONCELLOS et al., 2014). Deste modo, os objetivos do presente estudo foram: verificar a estabilidade do EMC e PAE entre o início e final da adolescência, bem como suas associações com a prática de esporte e/ou exercício físico. Além disso, verificar a associação entre o EMC e PAE.

## 5.2. Métodos

### Delineamento

O presente estudo foi realizado em duas etapas. A 1ª fase (2º semestre de 2010) foi um estudo transversal e a 2ª fase (2º semestre de 2013) foi o acompanhamento de um subgrupo dos participantes da 1ª fase. Entre a coleta de dados da 1ª e 2ª fase existiu um intervalo médio de três anos (Desvio padrão = 2 meses). Ao longo do presente trabalho a coleta de dados da 1ª fase é denominada de pré-teste e a da 2ª fase de pós-teste. O estudo seguiu as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (Lei 196/96), e os protocolos para a sua realização foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, conforme Parecer nº 234/10.

### Amostra

No período de início do estudo a cidade de Londrina possuía 48.688 alunos matriculados entre a 5ª série do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio em escolas públicas. Um total de 30.777 alunos regularmente matriculados da 5ª a 8ª série. Entre a 1ª e 3ª séries do Ensino Médio existia um total de 17.911 alunos regularmente matriculados (dados da Secretaria Municipal de Ensino - PR, referentes ao ano de 2009). Para composição da amostra do presente estudo foram sorteadas duas escolas da rede pública estadual de ensino de Londrina - PR, sendo uma da região central (médio porte) e a outra da zona norte (grande porte).

A amostra da 1ª fase do estudo envolveu um total 708 escolares regularmente matriculados. Dentre estes, rapazes e moças, com idades entre 12 e 18 anos. Para a 2ª fase do estudo foi considerado um total de 322 indivíduos, pois estes ainda estavam em idade escolar e possuíam matrícula nas escolas de origem. Após a coleta de dados da 2ª fase foi constatada perda amostral de 26,7% (6,2% não estavam frequentando ou mudaram de escola, e 20,5% por informações incompletas na 1ª ou 2ª fase do estudo). Deste modo, fizeram parte do presente estudo 236 indivíduos (rapazes = 54,2%) com idade média no pré de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos.

## Prática de atividade física e comportamento sedentário

As informações quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário foram obtidas por meio do questionário proposto por Baecke, Burema e Frijters (1982). As questões dois e sete da seção um foram utilizadas para obter informações sobre as atividades na escola. O Comportamento sedentário na escola foi verificado pela *Questão 2 - Para realizar as atividades na escola você permanece sentado?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Nunca, Raramente, Algumas vezes, Frequentemente e Sempre*. As respostas foram dicotomizadas entre comportamento sedentário reduzido (*Nunca, Raramente e Algumas vezes*) e elevado (*Frequentemente e Sempre*). A atividade física na escola foi verificada pela *Questão 7 - Para realizar as atividades na escola você transpira?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Muito frequentemente, Frequentemente, Algumas vezes, Raramente e Nunca*. As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*Muito frequentemente, Frequentemente e Algumas vezes*) e insuficientemente ativo (*Raramente e Nunca*).

Da seção dois foram utilizadas as questões nove até 9.6 para obter informações sobre a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). As questões possibilitam obter informações quanto à intensidade (baixa, moderada e elevada), horas de prática por semana (Alternativas: <1 hora, 1-2 horas, 2-3 horas, 3-4 hora e >4 horas; para o cálculo da quantidade total de horas de prática foram utilizados os seguintes valores: 0,5 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5, respectivamente), bem como sobre o período de tempo que a modalidade é praticada (<1 mês, 1-3 meses, 4-6 meses, 7-9 meses e >9 meses). Os participantes foram dicotomizados entre suficientemente ativos (Atividade com intensidade de moderada à elevada;  $\geq 150$  min/sem e  $\geq 1$  mês) e insuficientemente ativos (Atividade com intensidade de moderada à elevada;  $< 150$  min/sem e/ou  $< 1$  mês). Desta mesma seção foram obtidas informações quanto à atividade física no lazer e tempo livre pela *Questão 11 - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você transpira?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Muito frequentemente, Frequentemente, Algumas vezes, Raramente e Nunca*. As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*Muito frequentemente, Frequentemente e Algumas vezes*) e insuficientemente ativo (*Raramente e Nunca*).

As questões 13 e 16 da Seção 3 foram utilizadas para obter informações sobre as atividades de ocupação do tempo livre. O Comportamento sedentário no lazer e tempo livre foi verificado pela *Questão 13 - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você*

*assiste à TV?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Nunca, Raramente, Algumas vezes, Frequentemente e Sempre*. As respostas foram dicotomizadas entre: comportamento sedentário reduzido (*Nunca, Raramente e Algumas vezes*) e elevado (*Frequentemente e Sempre*). A realização de Transporte ativo foi verificada pela *Questão 16 - Durante quanto tempo por dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho, à escola e às compras?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *<5 minutos, 5-15 minutos, 15-30 minutos, 30-45 minutos e >45 minutos*. As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*15-30 minutos, 30-45 minutos e >45 minutos*) e insuficientemente ativo (*<5 minutos e 5-15 minutos*).

### **Escolaridade do chefe familiar**

A escolaridade do chefe familiar foi obtida mediante a aplicação de questionário (ABEP, 2010), com a possibilidade de assinalar uma das seguintes opções: Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo, Médio completo e Superior completo. A escolaridade foi dicotomizada entre:  $<$  Médio completo (Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo) e  $\geq$  Médio completo (Médio completo e Superior completo).

### **Tabagismo**

O hábito quanto ao uso de tabaco foi verificado com a seguinte questão: *Você é fumante?* Com cinco opções de resposta: (a) *Não, nunca fumei;* (b) *Não, mas já fumei anteriormente;* (c) *Sim, fumo ocasionalmente;* (d) *Sim, fumo pelo menos uma vez por semana;* e (e) *Sim, fumo diariamente*. Foram considerados fumantes aqueles adolescentes que disseram fumar pelo menos uma vez por semana ou diariamente (GUEDES et al., 2006).

### **Pressão Arterial**

Antes da verificação da pressão arterial os participantes permaneceram sentados em repouso por cinco minutos. Um manguito apropriado para cada participante foi selecionado de acordo com a circunferência do braço. Para verificação da pressão arterial os participantes permaneceram sentados (pés sobre o chão, pernas paralelas e costas apoiadas na

cadeira), com o braço direito posicionado ao nível do coração, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo levemente flexionado. A pressão arterial de cada participante foi verificada duas vezes, com intervalo de dois minutos entre as medidas, sendo utilizada a média dos valores para as análises. Os participantes foram classificados com pressão arterial elevada (PAE), quando possuíam valores de pressão arterial acima do percentil 95 de acordo com sua idade, sexo e estatura (NHBPEP, 2004). O aparelho oscilométrico Monitor Omron HEM 742, previamente aferido e validado para adolescentes (CHRISTOFARO et al., 2009), foi utilizado para a verificação da pressão arterial.

### **Medidas antropométricas**

A massa corporal foi mensurada com uma balança digital da marca Plenna modelo Acqua, e a estatura com um estadiômetro portátil (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). O Índice de massa corporal (IMC) foi calculado mediante a divisão da massa corporal (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado. Dentre os participantes do presente estudo um subgrupo foi aleatoriamente selecionado na 1ª fase (n = 64, rapazes = 60,9%, idade média no pré de 13,7 (Desvio padrão = 1,3) anos, sendo verificada a correlação do IMC com a circunferência de cintura e dobra cutânea subescapular. O Coeficiente de Correlação de Pearson obtido para o IMC e circunferência de cintura foi de 0,736 ( $p < 0,001$ ) e para IMC e dobra subescapular foi de 0,673 ( $p < 0,001$ ). Os valores das Correlações Parciais com ajuste para idade e sexo foram de 0,753 ( $p < 0,001$ ) e 0,726 ( $p < 0,001$ ), respectivamente.

Para a classificação dos participantes quanto aos valores do IMC, foram empregados os critérios relacionados à saúde propostos no *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2013). Nesta proposta, os indivíduos podem ser classificados em quatro categorias, as quais levam em consideração a idade e o sexo: “Muito magro”, “Zona saudável”, “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco”. No presente estudo, as categorias “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco” foram utilizadas para indicar a presença do excesso de massa corporal (EMC), enquanto a “Muito magro” e “Zona saudável” indicaram a ausência do EMC.

## Formação de grupos

As informações provenientes do pré e pós-teste foram combinadas para a formação de subgrupos para todas as variáveis do estudo, com exceção da idade para qual foi utilizado o valor da mediana do pré e o sexo. A PEEF (suficientemente ativos vs. insuficientemente ativos) deu origem a quatro grupos compostos pela combinação do pré e do pós-teste. As demais variáveis foram agrupadas de forma dicotômica entre os indivíduos que permaneceram sob a classificação de “não exposto” e aqueles que permaneceram ou estiveram em algum momento na condição de “exposto”.

## Análise estatística

Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva, por meio de medidas de frequência absoluta e relativa (%). A Regressão Logística Binária foi utilizada para a verificação das associações quanto às condições do pré e do pós para o EMC e a PAE. A Razão de Chance (RC) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram obtidos de forma bruta, e ajustados para o sexo, faixa etária e escolaridade do chefe familiar.

Para verificar a existência de associação da PEEF (variável independente) com o EMC e PAE (variáveis dependentes) foi utilizado o teste de Qui-quadrado para tendência. A associação entre EMC (variável independente) e a PAE (variável dependente) foi verificada pelo teste de Qui-quadrado de Pearson, e valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos. Foram consideradas como potenciais variáveis de confusão aquelas que apresentaram associação com a variável dependente e independente, e para tal verificação foi utilizado o teste de Qui-quadrado de Pearson, com uso da correção de *Yates*, quando necessário, e foi assumido um valor de  $p < 0,20$ . Quando a associação entre a variável dependente e a variável independente foi significativa os valores de RC (IC95%) foram calculados de forma bruta e posteriormente as potenciais variáveis de confusão foram inseridas no modelo para obtenção dos valores de RC (IC95%) ajustados. Os modelos de Regressão Logística tiveram o ajustamento verificado pelo teste de Hosmer-Lemeshow. As análises foram realizadas com o programa SPSS versão 20.0.

Ao utilizar os parâmetros sugeridos por Peduzzi et al. (1996), visto que no presente estudo o tamanho amostral foi de 236 e obtida uma frequência relativa de 39,8% para o EMC e de 17,8% para a PAE, o tamanho amostral obtido seria suficiente para a inserção de até

nove variáveis preditoras no modelo de regressão para EMC e de até quatro variáveis para a PAE. Em ambos os modelos foram inseridas três variáveis preditoras.

### 5.3. Resultados

Entre os participantes do presente estudo 54,2% eram rapazes, 54,7% apresentaram idade maior que 13,5 anos no pré, 39,8% apresentaram EMC em algum ou ambos os momentos e 17,8% apresentaram PAE em algum ou em ambos os momentos. Quanto à PEEF 14,0% permaneceram na classificação como suficientemente ativos, 11,9% tornaram-se suficientemente ativos, 18,2% tornaram-se insuficientemente ativos e 55,9% permaneceram na classificação como insuficientemente ativos. As prevalências de EMC e PAE no pré e pós foram de 23,7%, 37,3%, 9,8% e 11,4%, respectivamente.

A Figura 1 apresenta as proporções, bem como a RC dos indivíduos que apresentaram EMC no pré apresentarem novamente após três anos. Dentre aqueles sem EMC no pré, 21,1% apresentaram EMC no pós, enquanto entre aqueles que tiveram EMC no pré, 89,3% tiveram EMC no pós. A RC ajustada quanto ao sexo, idade e escolaridade do chefe familiar para a presença de EMC foi de 36,38 (IC95%: 13,95 - 94,87) para indivíduos com EMC no pré quando comparados com aqueles sem EMC. A proporção de participantes com PAE foi de 8,9% entre aqueles que apresentaram pressão arterial normal no pré. Dentre aqueles que apresentaram PAE no pré 34,8% apresentaram novamente no pós. A RC ajustada quanto ao sexo, idade e escolaridade do chefe familiar para a presença de PAE no pós foi de 6,96 (IC95%: 2,42 - 20,08) para aqueles com PAE no pré quando comparados com aqueles com pressão arterial normal.

O EMC não apresentou associação significativa com a PEEF ( $p = 0,179$ ). A maior proporção de indivíduos que apresentaram EMC em algum ou em ambos os momentos esteve entre aqueles que eram ativos e que posteriormente foram classificados como insuficientemente ativos (58,1%), e a menor entre aqueles que permaneceram insuficientemente ativos (31,8%). A presença de PAE apresentou associação significativa com a PEEF ( $p = 0,015$ ). A maior proporção de indivíduos que apresentou PAE em algum ou em ambos os momentos foi verificada entre os que permaneceram suficientemente ativos com 30,3% e a menor proporção foi verificada entre aqueles que permaneceram insuficientemente ativos com 13,6% (Figura 1).

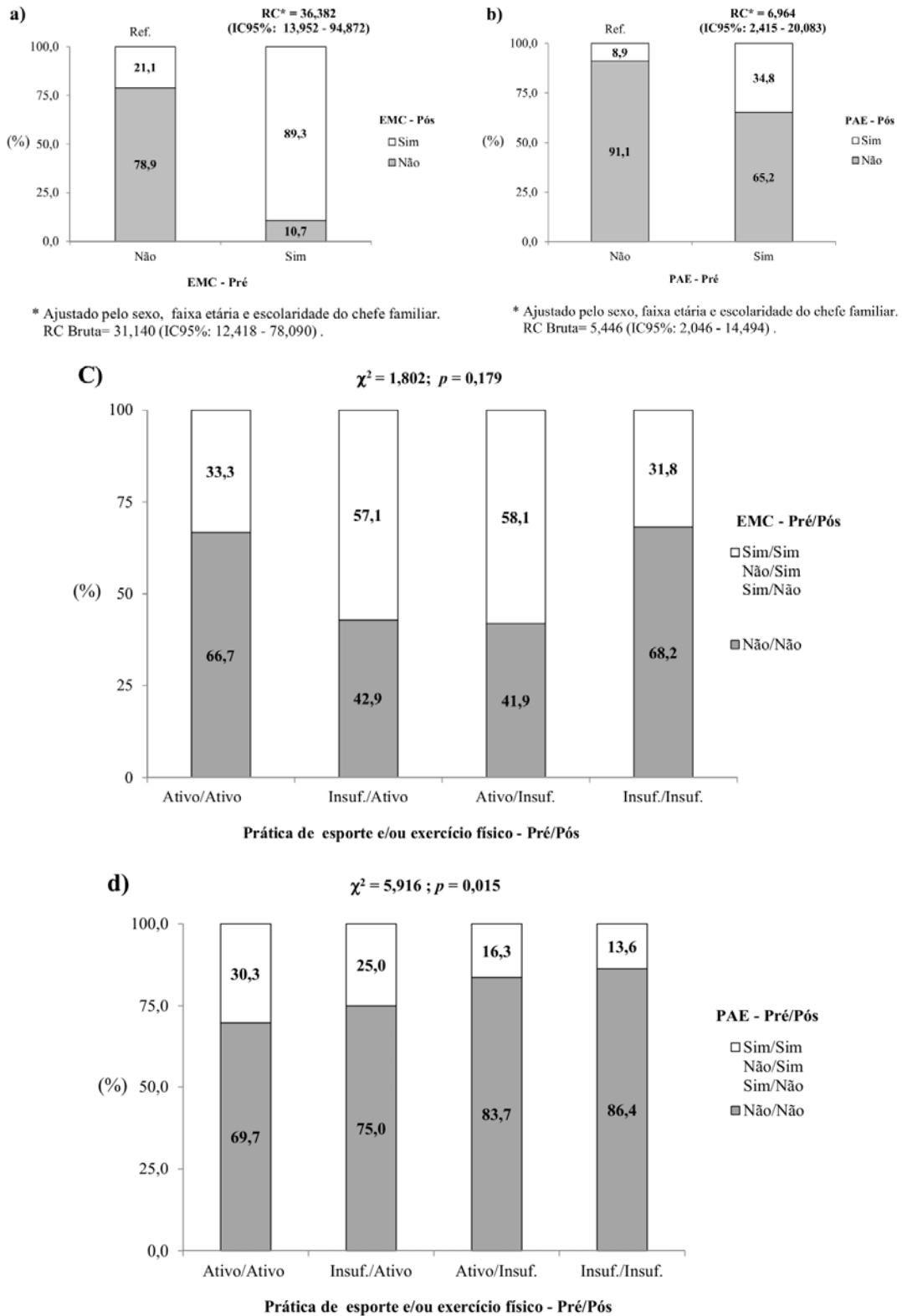


Figura 1 – Razão de Chance (RC) para a presença de excesso de massa corporal (EMC) e pressão arterial elevada (PAE) no pós de acordo com a condição no pré. E associação entre prática de esporte e/ou exercício físico com o EMC e PAE. Ativo: Suficientemente ativo; Insuf.: Insuficientemente ativo; Ref.: Referência.

Na Tabela 1 são apresentadas as associações entre a PEEF e as potenciais variáveis de confusão. O critério de significância de associação com a PEEF foi atingido pelo sexo ( $p < 0,001$ ), escolaridade do chefe familiar ( $p = 0,066$ ), atividade física na escola ( $p = 0,029$ ), comportamento sedentário no lazer e tempo livre ( $p = 0,007$ ), atividade física no lazer e tempo livre ( $p = 0,001$ ) e transporte ativo ( $p = 0,011$ ). Maior proporção de indivíduos que permaneceram ou se tornaram suficientemente ativos foi verificada entre os rapazes, com 21,9%, e entre as moças apenas 4,6% foram classificadas nesta mesma condição. Os grupos que permaneceram suficientemente ativos quanto à prática de atividade física na escola, no tempo livre e no transporte apresentaram maiores proporções de indivíduos que se mantiveram e se tornaram ativos quanto à PEEF. Além disso, indivíduos que se mantiveram com comportamento sedentário reduzido no lazer e tempo livre também apresentaram maior proporção de participantes que se mantiveram e que se tornaram ativos na PEEF.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados quanto às variáveis associadas ao EMC. Visto que a associação entre o EMC e PEEF não foi significativa, os critérios de identificação de variáveis de confusão não foram aplicados. Apresentaram valores de significância inferiores a 20% na associação com o EMC o fumo ( $p = 0,183$ ), o comportamento sedentário na escola ( $p = 0,097$ ) e o transporte ativo ( $p = 0,062$ ). A Tabela 3 apresenta as variáveis associadas à PAE. O EMC apresentou associação significativa com a presença de PAE. Os participantes que apresentaram EMC em algum ou em ambos os momentos apresentaram maior frequência de PAE do que aqueles que permaneceram sem EMC (26,6% vs. 12,0%,  $p = 0,004$ ). O sexo e o comportamento sedentário na escola apresentaram valores de significância inferiores a 20%, mas atingiram todos os critérios como variáveis de confusão na associação entre PAE e PEEF apenas o sexo e o EMC.

A Figura 2a mostra a RC para a presença de PAE de acordo com a PEEF. A análise bruta indicou que os indivíduos que permaneceram insuficientemente ativos tiveram menor chance de apresentar PAE em relação aqueles que permaneceram ativos. Tal associação permaneceu significativa após ajuste pelo EMC, mas deixou de ser significativa após o ajuste pelo sexo. Já a associação entre o EMC e a PAE apresentada na Figura 2b permaneceu significativa, mesmo após ajuste pelas potenciais variáveis de confusão (comportamento sedentário na escola e PEEF).

Tabela 1 – Associação da PEEF (pré/pós) com as potenciais variáveis de confusão em adolescentes de Londrina-PR (n = 236).

	PEEF (%)				$\chi^2$	p
	Ativo/ Ativo	Insuf./ Ativo	Ativo/ Insuf.	Insuf./ Insuf.		
<b>Sexo (n)</b>					<b>34,538</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Rapazes (128)	21,9	16,4	24,2	37,5		
Moças (108)	4,6	6,5	11,1	77,8		
<b>Idade (n)</b>					1,947	0,335
<13,5 anos (107)	11,2	12,1	15,0	61,7		
≥13,5 anos (129)	16,3	11,6	20,9	51,2		
<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>					3,386	0,066
<MC/<MC (177)	11,9	6,8	11,9	69,5		
<MC/≥MC (59)	14,7	13,6	20,3	51,4		
≥MC/≥MC						
<b>Fumo (n)</b>					0,000	1,000*
Não/Não (228)	14,5	11,8	17,5	56,1		
Sim/Não (8)	0,0	12,5	37,5	50,0		
Não/Sim						
Sim/Sim						
<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>					0,020	0,888
Reduz./Reduz. (56)	14,3	12,5	17,9	55,4		
Elev./Reduz. (180)	13,9	11,7	18,3	56,1		
Reduz./Elev.						
Elev./Elev.						
<b>Atividade física na escola (n)</b>					<b>4,790</b>	<b>0,029</b>
Ativo/Ativo (86)	18,6	15,1	18,6	47,7		
Insuf./Ativo (150)	11,3	10,0	18,0	60,7		
Ativo/Insuf.						
Insuf./Insuf.						
<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>					<b>7,266</b>	<b>0,007</b>
Reduz./Reduz. (64)	23,4	14,1	17,2	45,3		
Elev./Reduz. (172)	10,5	11,0	18,6	59,9		
Reduz./Elev.						
Elev./Elev.						
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>					<b>13,995</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Ativo/Ativo (93)	21,5	12,9	26,9	38,7		
Insuf./Ativo (143)	9,1	11,2	12,6	67,1		
Ativo/Insuf.						
Insuf./Insuf.						

Continua.

Continuação tabela 1.

<b>Transporte ativo (n)</b>					<b>6,397</b>	<b>0,011</b>
Ativo/Ativo (60)	21,7	15,0	20,0	43,3		
Insuf./Ativo (176)	11,4	10,8	17,6	60,2		
Ativo/Insuf.						
Insuf./Insuf.						

\*Teste de  $\chi^2$  com correção de *Yates*; PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico ( $\geq 1$  mês;  $\geq 150$  min/sem; intensidade moderada/elevada); MC: Médio Completo; Ativo: Suficientemente ativo; Insuf.: Insuficientemente ativo; Reduz.: Reduzida; Elev.: Elevada.

Tabela 2 - Associação do EMC (pré/pós) com as potenciais variáveis de confusão em adolescentes de Londrina-PR (n = 236).

	EMC (%)		$\chi^2$	p
	Não/Não	Sim/Não Não/Sim Sim/Sim		
<b>Sexo (n)</b>			0,290	0,590
Rapazes (128)	58,6	41,4		
Moças (108)	62,0	38,0		
<b>Idade (n)</b>			0,405	0,525
<13,5 anos (107)	57,9	42,1		
$\geq 13,5$ anos (129)	62,0	38,0		
<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>			0,212	0,645
<MC/<MC (59)	57,6	42,4		
<MC/ $\geq$ MC (177)	61,0	39,0		
$\geq$ MC/ $\geq$ MC				
<b>Fumo (n)</b>			0,932	0,183*
Não/Não (228)	61,0	39,0		
Sim/Não (8)	37,5	62,5		
Não/Sim				
Sim/Sim				
<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>			2,749	0,097
Reduz./Reduz. (56)	69,6	30,4		
Elev./Reduz. (180)	57,2	42,8		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				

Continua.

Continuação da tabela 2.

<b>Atividade física na escola (n)</b>			1,071	0,301
Ativo/Ativo (86)	55,8	44,2		
Insuf./Ativo (150)	62,7	37,3		
Ativo/Insuf.				
Insuf./Insuf.				
<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>			0,023	0,879
Red./Red. (64)	59,4	40,6		
Elev./Reduz. (172)	60,5	39,5		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>			0,068	0,794
Ativo/Ativo (93)	59,1	40,9		
Insuf./Ativo (143)	60,8	39,2		
Ativo/Insuf.				
Insuf./Insuf.				
<b>Transporte ativo (n)</b>			3,472	0,062
Ativo/Ativo (60)	50,0	50,0		
Insuf./Ativo (176)	63,3	36,4		
Ativo/Insuf.				
Insuf./Insuf.				

\*Teste de  $\chi^2$  com correção de Yates; EMC: Excesso de massa corporal; MC: Médio completo; Insuf.: Insuficientemente ativo; Reduz.: Reduzida; Elev.: Elevada.

Tabela 3 - Variáveis associadas à presença de PAE em adolescentes de Londrina-PR (n = 236).

	PAE (%)		$\chi^2$	p
	Não/Não	Sim/Não Não/Sim Sim/Sim		
<b>Sexo (n)</b>			3,180	0,075
Rapazes (128)	78,1	21,9		
Moças (108)	87,0	13,0		
<b>Idade (n)</b>			< 0,001	0,988
<13,5 anos (107)	82,2	17,8		
≥13,5 anos (129)	82,2	17,8		
<b>Excesso de massa corporal (n)</b>			<b>8,268</b>	<b>0,004</b>
Não/Não (142)	88,0	12,0		
Sim/Não (94)	73,4	26,6		
Não/Sim				
Sim/Sim				

Continua.

Continuação tabela 3.

<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>			0,348	0,555
<MC/<MC (177)	81,4	18,6		
≥MC/≥MC (59)	84,7	15,3		
<MC/≥MC				
<b>Fumo (n)</b>			< 0,001	1,000*
Não/Não (228)	82,0	18,0		
Sim/Não (8)	87,5	12,5		
Não/Sim				
Sim/Sim				
<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>			2,517	0,113
Reduz./Reduz. (56)	89,3	10,7		
Elev./Reduz. (180)	80,0	20,0		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				
<b>Atividade física na escola (n)</b>			0,060	0,806
Ativo/Ativo (86)	81,4	18,6		
Insuf./Ativo (150)	82,7	17,3		
Ativo/Insuf.				
Insuf./Insuf.				
<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>			0,022	0,881
Reduz./Reduz. (64)	82,8	17,2		
Elev./Reduz. (172)	82,0	18,0		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>			0,728	0,394
Ativo/Ativo (93)	79,6	20,4		
Insuf./Ativo (143)	83,9	16,1		
Ativo/ Insuf.				
Insuf./ Insuf.				
<b>Transporte ativo (n)</b>			0,824	0,364
Ativo/Ativo (60)	78,3	21,7		
Insuf./Ativo (176)	83,5	16,5		
Ativo/ Insuf.				
Insuf./ Insuf.				

\*Teste de  $\chi^2$  com correção de *Yates*; PAE: Pressão arterial elevada; MC: Médio Completo; Ativo: Suficientemente ativo; Insuf.: Insuficientemente ativo; Reduz.: Reduzida; Elev.: Elevada.

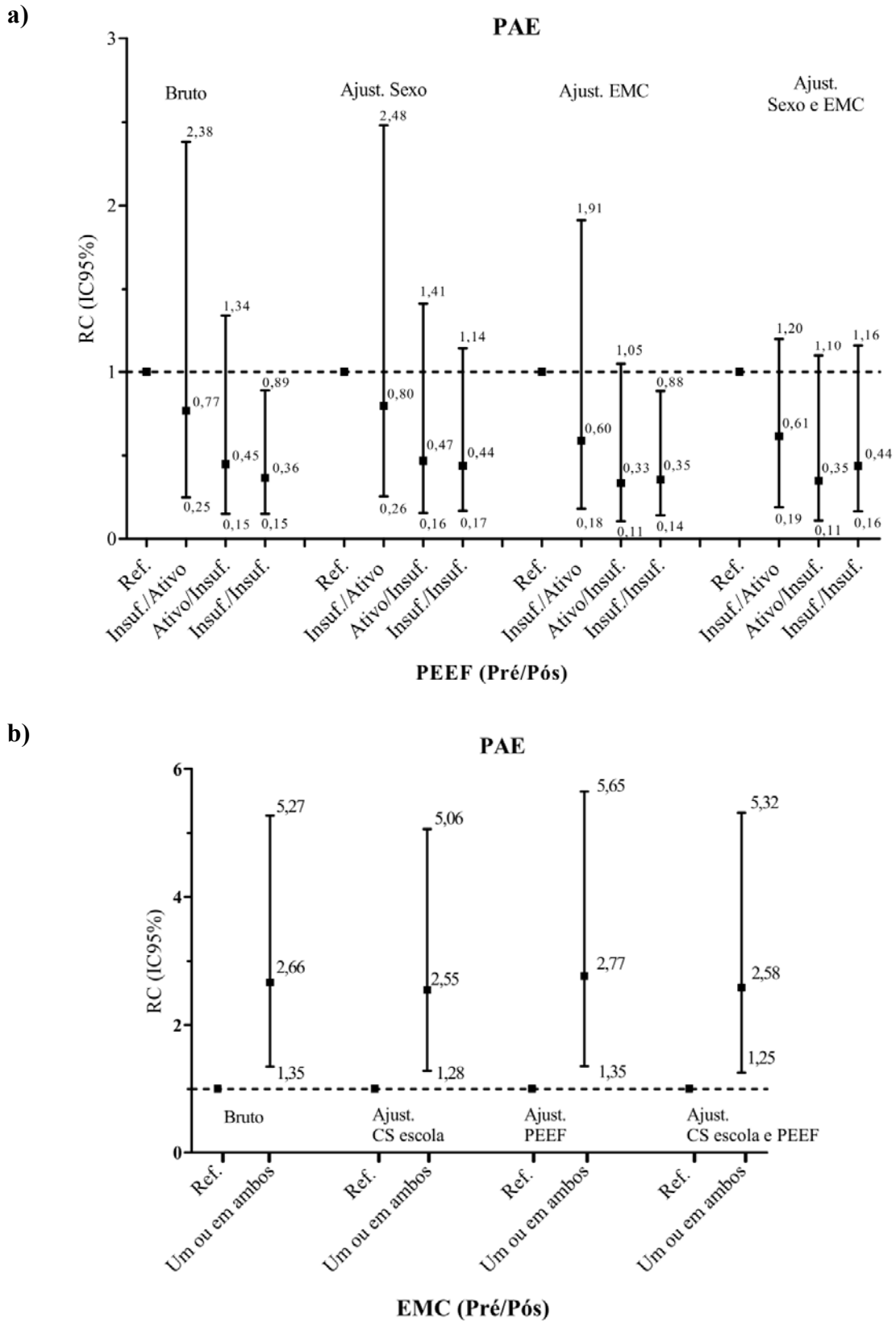


Figura 2 - Razão de chance (RC) para a presença de pressão arterial elevada (PAE) em um ou ambos os momentos de acordo com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF) e excesso de massa corporal (EMC).  
 CS: Comportamento sedentário; Ref.: Referência.

## 5.4. Discussão

Os principais achados do presente estudo foram que as chances de apresentar EMC e PAE foram significativamente superiores entre indivíduos que apresentaram estes desfechos anteriormente. A PEEF não apresentou associação significativa com o EMC e PAE, mas o EMC demonstrou associação significativa com a presença de PAE.

Estudo realizado com o objetivo de verificar o efeito da presença de fatores de risco cardiovasculares na infância sobre a taxa mortalidade prematura acompanhou 4.857 crianças, com idade média de 11,3 anos, por um período médio de 24 anos. Os resultados indicaram que a presença de hipertensão na infância (Razão de incidência = 1,57; IC95%: 1,10 - 2,24) e valores elevados para o IMC (Razão de incidência = 2,30; IC95%: 1,46 - 3,62) estiveram significativamente associados à mortalidade por causas endógenas (FRANKS et al., 2010), tais achados representam um indicativo da importância de obter informações sobre estas variáveis na infância.

Entre adolescentes brasileiros podem ser verificadas prevalências de PAE que variam de 2,5 até 30,9% (MAGALHÃES et al., 2013). No presente estudo, 17,8% dos participantes apresentaram PAE em um ou ambos os momentos. A identificação de valores pressóricos elevados de forma precoce é de grande relevância, uma vez que a sua presença durante a infância e adolescência está relacionada com a hipertensão e síndrome metabólica na idade adulta (SUN et al., 2007). Valores elevados de pressão arterial também estão associados à maiores taxas de morbidade e mortalidade por causas cardiovasculares (SUNDSTRÖM et al., 2011; LIM et al., 2012).

Valores elevados para o IMC parecem contribuir de forma relevante para as taxas de morbidade e mortalidade (FRANKS et al., 2010; LIM et al., 2012). Elevadas prevalências de EMC tem sido verificadas entre crianças e adolescentes no Brasil e no mundo. Além disso, em comparação com décadas anteriores, verifica-se o incremento dessas taxas (WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002; CONDE; MONTEIRO, 2014; NG et al., 2014). No presente estudo, verificou-se que 39,8% dos participantes apresentaram EMC em algum ou em ambos os momentos. Tais informações são preocupantes, visto que valores elevados para o IMC na infância e adolescência estão associados à presença de EMC na idade adulta (GUO et al., 1994).

Estudo realizado com rapazes e moças com idades entre um e 18 anos verificou que após os 10 anos de idade a RC de ter EMC na idade adulta entre participantes que se enquadravam no percentil  $\geq 95$  para o IMC, se comparados aos que estavam no percentil  $\leq$

50, situou-se entre 5,00 (IC95%: 2,17; 11,52) e 57,46 (IC95%: 12,15; 271,84). De forma geral, os resultados apontam que os valores de RC para presença de EMC na idade adulta aumentam com o avanço da idade durante a infância e adolescência (GUO et al., 1994). O presente estudo corrobora com os achados citados, a RC ajustada quanto ao sexo, idade e escolaridade do chefe familiar para a presença de EMC no pós foi de 36,38 (IC95%: 13,95 - 94,87) para indivíduos com EMC no pré quando comparados com aqueles sem EMC.

A proporção de participantes que deixaram de ter EMC no pós dentre aqueles que apresentaram EMC no pré foi de 10,7%. Estudo prospectivo com acompanhamento médio de nove anos realizado com 176.965 indivíduos obesos, com idade  $\geq 20$  anos, que não passaram por cirurgia bariátrica verificou que menos de um por cento dos participantes conseguiram alcançar valores normais para o IMC, sendo que as proporções foram ainda menores em estratos mais elevados (FILDES et al., 2015). Estas evidências indicam que a adolescência parece ser um período mais favorável para o sucesso de intervenções do que a idade adulta.

Estudo de revisão apontou que a prática de atividade física apresenta efeito de proteção quanto à presença de obesidade em crianças e adolescentes, mas também, indicou a necessidade de mais estudos prospectivos para confirmação desse efeito (JIMÉNEZ-PAVÓN; KELLY; REILLY, 2010). Em contraposição a esses achados, estudo realizado a partir de três levantamentos representativos em jovens norte-americanos verificou que apesar de existir aumento significativo no número de dias em que foram realizados mais de 60 minutos de atividade física de moderada a elevada intensidade, redução do tempo assistindo TV e melhora dos hábitos alimentares não foi observada redução do IMC, indicando a possibilidade de influência de outros fatores sobre este desfecho (IANNOTTI; WANG, 2013).

Associações transversais entre a prática de atividade física e obesidade têm sido observadas em jovens (OWEN et al., 2010; CORRÊA NETO; PALMA, 2014). Evidências também indicam que a prática de atividade física está associada a menores valores de pressão arterial em diferentes grupos étnicos, sugerindo que os esforços para aumentar a atividade física podem ter efeitos benéficos sobre ambos os desfechos (OWEN et al., 2010). Partindo do pressuposto de que a existência dessas associações é causal, seria esperado que com o aumento na prevalência de obesidade também existisse aumento nos valores de pressão arterial. Entretanto tal fato não foi observado em estudo envolvendo crianças e adolescentes, sugerindo que as alterações nas prevalências de PAE não ocorrem simultaneamente com as da obesidade (FREEDMAN et al., 2012).

Um levantamento de estudos observacionais, realizado na base de dados *PubMed*, visando verificar o efeito da prática de atividade física e indicadores de adiposidade sobre a pressão arterial em adolescentes identificou que 68% das associações apontaram que a adiposidade corporal está relacionada a maiores valores de pressão arterial. Em 22% dos resultados não foram identificadas associações e em 10% as associações foram inversas. Para a associação entre a prática de atividade física e a pressão arterial, 58% dos resultados indicaram ausência de associação e 42% indicaram associações inversas. Devido à predominância de estudos transversais existe a dificuldade de se estabelecer relação de causa e efeito entre as variáveis (CORRÊA NETO; PALMA, 2014).

Intervenções relativas à prática de atividade física em adolescentes com EMC parecem ter efeitos benéficos sobre os valores de pressão arterial, adiposidade corporal dentre outros fatores de risco cardiovasculares. Em estudo de revisão sistemática Vasconcellos et al. (2014), identificaram que, em relação à pressão arterial sistólica, dentre nove estudos sete indicaram redução após a intervenção, todos envolvendo programas de exercícios físicos entre as estratégias, e dos sete estudos três também envolviam mudanças comportamentais ou na alimentação. Para a pressão arterial diastólica, dentre dez estudos apenas três indicaram redução significativa, todos envolvendo programas de exercícios físicos combinado com mudanças comportamentais ou na alimentação. Entre os estudos sem efeito, em ambos os casos dois não incluíram programas de exercícios físicos entre as estratégias.

Ao tratar do efeito da prática de atividade física sobre a PAE evidencia-se a possibilidade de influência dos hábitos alimentares. O consumo de sódio e consumo total de gorduras são alguns dos fatores que parecem influenciar os valores pressóricos de jovens (SIMONS-MORTON et al., 1997; ROSNER et al., 2013). Mas, mesmo após ajuste por potenciais variáveis de confusão, como o consumo de sódio, IMC e prática de atividade física, verifica-se que o consumo de proteínas (animal e vegetal) em rapazes e alanina em moças apresenta associação com menores valores de pressão arterial diastólica. Já o consumo de histidina demonstrou associação com maiores valores de pressão arterial sistólica em ambos os sexos. Para moças, a tirosina demonstra associação inversa com a pressão arterial sistólica e diastólica, e a metionina e triptofano demonstram associações positivas (MORAES et al., 2015). Estes aspectos parecem relevantes e devem ser considerados em futuros estudos.

Estudo prospectivo realizado com brasileiros no início da adolescência evidenciou que indicadores de adiposidade como o IMC ( $\rho = 0,84$ ) e dobras cutâneas

( $\rho = 0,74$ ) demonstram elevada estabilidade (HALLAL et al., 2012). Quanto ao possível efeito de intervenções relacionadas à prática de atividade física sobre indicadores de adiposidade, se verifica que para o IMC, dentre 22 estudos, 68,2% indicaram redução, 27,3% ausência de alterações e 4,5% aumento após a intervenção. Resultados semelhantes foram obtidos ao analisar o percentual de gordura, entre 12 estudos, 63,2% indicaram redução e 36,8% ausência de alterações após as intervenções. É importante destacar que, em cerca da metade dos estudos que indicaram redução, outras estratégias como mudanças comportamentais ou na alimentação foram utilizadas (VASCONCELLOS et al., 2014). Tais resultados indicam que o comportamento e a resposta de diferentes indicadores de adiposidade entre adolescentes parecem ser semelhantes durante a infância e adolescência.

A manutenção de parâmetros saudáveis ou a transição da condição do EMC para valores saudáveis de IMC da infância para a adolescência parecem ter efeitos benéficos nos valores de pressão arterial, indicando que intervenções que reduzam os valores de IMC podem surtir efeitos benéficos sobre a pressão arterial (MAMUN et al., 2005). Estudo realizado no Brasil, acompanhando jovens dos 11 aos 13 anos, verificou que em rapazes a prática de atividade física com intensidade de moderada a elevada por período  $\geq 420$  min/sem demonstrou associação inversa com a adiposidade corporal, mas para as moças, após ajuste para variáveis de confusão, a associação não foi significativa (REICHERT et al., 2015).

Três mecanismos propostos para explicar o aumento da pressão arterial em jovens com EMC têm recebido ênfase na literatura: a ativação do sistema nervoso simpático, a resistência à insulina e disfunção vascular. Cada uma destas adaptações ao aumento da massa corporal pode levar a um aumento da pressão arterial através do aumento do débito cardíaco ou da resistência vascular sistêmica. Evidências sugerem que o aumento da ativação simpática eleva a frequência cardíaca de repouso, e portanto, o débito cardíaco. Mas, a ativação do nervo simpático pode também aumentar a resistência vascular sistêmica pela vasoconstrição de artérias na periferia. Resistência à insulina e pressão arterial sistólica elevada frequentemente coexistem em jovens, no entanto os mecanismos ainda não estão completamente definidos. Disfunções vasculares sob a forma de rigidez arterial ou deficiência na dilatação dependente do endotélio são possíveis fatores que levam a elevação da pressão arterial sistólica através de um aumento da resistência vascular sistêmica (TORRANCE et al., 2007).

O excesso de adiposidade aumenta os níveis circulantes de insulina e leptina. Isto está associado a uma capacidade preservada da leptina e da insulina de aumentarem a atividade dos nervos simpáticos das regiões renal e lombar, respectivamente. Estes efeitos simpáticos da leptina e da insulina requerem fosfatidilinositol 3-quinase (PI3K) e o receptor de melanocortina 4 (MC4R) de sinalização no cérebro. As ações da leptina e da insulina promovem uma descarga simpática excessiva levando à hipertensão. No entanto, na obesidade a capacidade da leptina e da insulina de regular as funções metabólicas parece ser reduzida (RAHMOUNI, 2014). É necessário considerar que parte de tais evidências são provenientes de estudos com modelos animais.

A hipótese de que quanto maior a prática de atividade física menores serão os índices de adiposidade corporal tem sido amplamente aceita. Entretanto esta relação parece ser muito mais complexa do que a relação unidirecional e inversamente proporcional proposta. A possibilidade de causalidade reversa quanto à relação entre indicadores de adiposidade corporal e a prática de atividade física deve ser considerada (METCALF et al., 2011). A ausência de associação ou associações positivas entre indicadores de adiposidade e a prática de atividade física em análises prospectivas parece ser parcialmente explicada pelas modificações neste comportamento (COLLINGS et al., 2015). No presente estudo cerca de 30% dos participantes alteraram o seu status quanto à PEEF. Mas, também é possível que maior duração seja necessária para reduções na pressão arterial e adiposidade corporal (STRONG et al., 2005; VASCONCELLOS et al., 2014).

Alguns dos fatores que parecem contribuir para explicar as diferenças obtidas quanto às prevalências de PAE/hipertensão, bem como suas associações com o EMC e prática de atividade física são os diferentes procedimentos metodológicos adotados na medida de pressão arterial e critérios utilizados em sua classificação (MAGALHÃES et al., 2013; CORRÊA NETO; PALMA, 2014; MORAES et al., 2014). Além disso, o delineamento dos estudos pode ser outro aspecto relevante. Em relação a isto se verifica que os estudos com delineamento transversal ainda são predominantes. Tal fato dificultando o estabelecimento de relação causal quanto ao EMC e a prática insuficiente de atividade física, e o desenvolvimento de PAE em adolescentes. A medida indireta da atividade física é apontada como outro fator que pode interferir nos resultados (CORRÊA NETO; PALMA, 2014), este procedimento juntamente com a amostragem não representativa foram limitações do presente estudo.

Uma das limitações da utilização do IMC como indicador de adiposidade corporal é a sua restrita capacidade de distinguir a massa gorda da massa magra (PRENTICE; JEBB,

2001). Mas, o EMC na infância está significativamente associado ao EMC na idade adulta (GUO et al., 1994). Além disso, o IMC apresenta elevada correlação com informações obtidas pela absorptometria radiológica de dupla energia e moderada correlação com fatores de risco cardiovasculares (STEINBERGER et al., 2005). Os pontos de corte utilizados no presente estudo demonstram boa concordância com a classificação pela adiposidade corporal (LAURSON; EISENMANN; WELK, 2011) e capacidade de indicar indivíduos com uma maior chance de apresentar fatores de risco cardiovasculares de forma conjunta (LAURSON et al., 2015).

## 5.5. Conclusões

As chances de apresentar EMC, assim como PAE foram significativamente superiores entre indivíduos que apresentaram estes desfechos no começo da adolescência. Deste modo, estratégias de intervenção devem iniciar na infância e ter como foco a prevenção quanto ao acometimento por estes fatores de risco cardiovascular, visto que as proporções de remissão são reduzidas. A PEEF não apresentou associação significativa com o EMC, o mesmo ocorrendo para a PAE após ajuste. Entretanto, mesmo após ajustes o EMC permaneceu significativamente associado à presença de PAE.

Ao planejar estratégias de intervenção visando efeitos protetivos quanto à presença de desfechos como o EMC e PAE, recorrer apenas a PEEF de moderada à elevada intensidade, com duração mínima de 150 min/sem, parece não ser suficiente. Para proteção quanto à presença de PAE estratégias que auxiliem na manutenção de parâmetros saudáveis de massa corporal podem contribuir significativamente.

## Referências

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2008 - IBOPE [acesso em 10 de fevereiro de 2010]. Disponível em: <http://www.abep.org>.

Baecke JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36: 936-42.

Christofaro DG, Casonatto J, Polito MD, Cardoso JR, Fernandes R, Guariglia DA, Gerage AM, Oliveira AR. Evaluation of the Omron MX3 Plus monitor for blood pressure measurement in adolescents. *Eur J Pediatr*. 2009;168(11):1349-54.

Conde WL, Monteiro CA. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(6):1617S-22S. doi: 10.3945/ajcn.114.084764.

Collings PJ, Wijndaele K, Corder K, Westgate K, Ridgway CL, Sharp SJ, Atkin AJ, Stephen AM, Bamber D, Goodyer I, Brage S, Ekelund U. Objectively measured physical activity and longitudinal changes in adolescent body fatness: an observational cohort study. *Pediatr Obes*. 2015. doi: 10.1111/ijpo.12031.

Cook NR, Cohen J, Hebert PR, Taylor JO, Hennekens CH. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Arch Intern Med*. 1995;155(7):701-9.

Corrêa Neto VG, Palma A. Blood pressure and its association with physical activity and obesity in adolescents: a systematic review. *Cien Saude Colet*. 2014;19(3):797-818.

Fildes A, Charlton J, Rudisill C, Littlejohns P, Prevost AT, Gulliford MC. Probability of an obese person attaining normal body weight: Cohort study using electronic health records. *Am J Public Health*. 2015;105(9):e54-9. doi:10.2105/AJPH.2015.302773.

Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *N Engl J Med*. 2010;362(6):485-93. doi: 10.1056/NEJMoa0904130.

Freedman DS, Goodman A, Contreras OA, DasMahapatra P, Srinivasan SR, Berenson GS. Secular trends in BMI and blood pressure among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2012;130(1):e159-66. doi:10.1542/peds.2011-3302.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (eds) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.

Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA, Stanganelli LCR. Fatores de Risco Cardiovasculares em Adolescentes: Indicadores Biológicos e Comportamentais. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86(6):439-50.

Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am J Clin Nutr*. 1994;59:810-19.

Hallal PC, Reichert FF, Ekelund U, Dumith SC, Menezes AM, Victora CG, Wells J. Bidirectional cross-sectional and prospective associations between physical activity and body composition in adolescence: birth cohort study. *J Sports Sci.* 2012;30(2):183-90. doi:10.1080/02640414.2011.631570.

Iannotti RJ, Wang J. Trends in physical activity, sedentary behavior, diet, and BMI among US adolescents, 2001-2009. *Pediatrics.* 2013;132(4):606-14. doi:10.1542/peds.2013-1488.

Jiménez-Pavón D, Kelly J, Reilly JJ. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *Int J Pediatr Obes.* 2010;5(1):3-18. doi:10.3109/17477160903067601.

Laurson KR, Eisenmann JC, Welk GJ. Body Mass Index standards based on agreement with health-related body fat. *Am J Prev Med.* 2011;41(4Suppl2):S100-5. doi:10.1016/j.amepre.2011.07.004.

Laurson KR, Welk GJ, Marton O, Kaj M, Csányi T. Agreement and Diagnostic Performance of FITNESSGRAM®, International Obesity Task Force, and Hungarian National BMI Standards. *Res Q Exerc Sport.* 2015;86 Suppl 1:S21-8. doi:10.1080/02701367.2015.1042786.

Lee MH, Kang DR, Kim HC, Ahn SV, Khaw KT, Suh I. A 24-year follow-up study of blood pressure tracking from childhood to adulthood in Korea: the Kangwha Study. *Yonsei Med J.* 2014;55(2):360-6. doi:10.3349/ymj.2014.55.2.360.

Lim et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012;380(9859):2224-60. doi:10.1016/S0140-6736(12)61766-8.

Magalhães MG, Oliveira LM, Christofaro DG, Ritti-Dias RM. Prevalence of high blood pressure in Brazilian adolescents and quality of the employed methodological procedures: systematic review. *Rev Bras Epidemiol.* 2013;16(4):849-59.

Mamun AA, Lawlor DA, O'Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM. Effect of body mass index changes between ages 5 and 14 on blood pressure at age 14: findings from a birth cohort study. *Hypertension.* 2005;45(6):1083-7.

Meredith MD, Welk GJ. FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM Test Administration Manual (Updated. 4. ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.

Metcalf BS, Hosking J, Jeffery AN, Voss LD, Henley W, Wilkin TJ. Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Arch Dis Child.* 2011;96(10):942-7. doi:10.1136/adc.2009.175927.

Moraes AC, Bel-Serrat S, Manios Y, Molnar D, Kafatos A, Cuenca-García M, Huybrechts I, Sette S, Widhalm K, Stehle P, Jiménez-Pavón D, Carvalho HB, Moreno LA. Dietary protein and amino acids intake and its relationship with blood pressure in adolescents: the HELENA STUDY. *Eur J Public Health.* 2015;25(3):450-6. doi:10.1093/eurpub/cku233.

Moraes AC, Lacerda MB, Moreno LA, Horta BL, Carvalho HB. Prevalence of high blood pressure in 122,053 adolescents: a systematic review and meta-regression. *Medicine (Baltimore)*. 2014;93(27):e232. doi:10.1097/MD.0000000000000232.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents - NHBPEP. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):555-76.

Ng et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014;384(9945):766-81. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.

Owen CG, Nightingale CM, Rudnicka AR, Sattar N, Cook DG, Ekelund U, Whincup PH. Physical activity, obesity and cardiometabolic risk factors in 9- to 10-year-old UK children of white European, South Asian and black African-Caribbean origin: the Child Heart and Health Study in England (CHASE). *Diabetologia*. 2010;53(8):1620-30. doi: 10.1007/s00125-010-1781-1.

Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol*. 1996;49(12):1373-9.

Prentice AM, Jebb SA. Beyond body mass index. *Obes Rev*. 2001;2(3):141-7.

Rahmouni K. Obesity-associated hypertension: recent progress in deciphering the pathogenesis. *Hypertension*. 2014;64(2):215-21. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.00920.

Rauner A, Mess F, Woll A. The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatr*. 2013;13:19. doi: 10.1186/1471-2431-13-19.

Reichert FF, Wells JC, Ekelund U, Menezes AM, Victora CG, Hallal PC. Prospective associations between physical activity level and body composition in adolescence: 1993 Pelotas (Brazil) Birth Cohort. *J Phys Act Health*. 2015;12(6):834-9. doi:10.1123/jpah.2013-0509.

Rosner B, Cook NR, Daniels S, Falkner B. Childhood blood pressure trends and risk factors for high blood pressure: the NHANES experience 1988-2008. *Hypertension*. 2013;62(2):247-54. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00831.

Simons-Morton DG, Hunsberger SA, Van Horn L, Barton BA, Robson AM, McMahon RP, Muhonen LE, Kwiterovich PO, Lasser NL, Kimm SY, Greenlick MR. Nutrient intake and blood pressure in the Dietary Intervention Study in Children. *Hypertension*. 1997;29(4):930-6.

Steinberger J, Jacobs DR, Raatz S, Moran A, Hong CP, Sinaiko AR. Comparison of body fatness measurements by BMI and skinfolds vs dual energy X-ray absorptiometry and their relation to cardiovascular risk factors in adolescents. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29(11):1346-52.

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*. 2005;146(6):732-37.

Sun SS, Grave GD, Siervogel RM, Pickoff AA, Arslanian SS, Daniels SR. Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and metabolic syndrome later in life. *Pediatrics*. 2007;119(2):237-46.

Sundström J, Neovius M, Tynelius P, Rasmussen F. Association of blood pressure in late adolescence with subsequent mortality: cohort study of Swedish male conscripts. *BMJ*. 2011;342:d643. doi:10.1136/bmj.d643.

Torrance B, McGuire KA, Lewanczuk R, McGavock J. Overweight, physical activity and high blood pressure in children: a review of the literature. *Vasc Health Risk Manag*. 2007;3(1):139-49.

Vasconcellos F, Seabra A, Katzmarzyk PT, Kraemer-Aguiar LG, Bouskela E, Farinatti P. Physical activity in overweight and obese adolescents: systematic review of the effects on physical fitness components and cardiovascular risk factors. *Sports Med*. 2014;44(8):1139-52. doi:10.1007/s40279-014-0193-7.

Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(6):971-7.

## 6. Artigo Original 3

---

---

**PRÁTICA DE ESPORTE, EXERCÍCIO FÍSICO E DOR NA COLUNA EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS**

**SPORT PRACTICE, PHYSICAL EXERCISE AND SPINAL PAIN IN ADOLESCENTS: A THREE YEARS PROSPECTIVE STUDY**

## Resumo

O objetivo do presente estudo foi verificar a estabilidade da dor na coluna entre o início e final da adolescência, e sua associação com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). Participaram do estudo 247 indivíduos (rapazes = 55,5%) com idade média no pré-teste de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos. As informações quanto à PEEF foram obtidas por meio de questionário. Foram considerados suficientemente ativos, aqueles que realizaram atividades de moderada a elevada intensidade, por um período  $\geq 150$  min/sem. Foi analisada a presença de dor na coluna vertebral (cervical, torácica e lombar) ao menos moderada. As informações foram coletadas em dois momentos, com um intervalo médio de três anos. A Regressão Logística Binária foi utilizada para a estimativa da Razão de Chance (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%), de forma bruta e ajustada. A frequência de dor no pré-teste foi de 29,6% e no pós-teste de 32,8%. A dor no pré-teste, no pós ou em ambos foi de 46,6%. A RC de presença de dor entre indivíduos que tiveram relato prévio foi de 3,17 (IC95%: 1,75 - 5,75) em relação aos que não relataram dor previamente. A dor apresentou associação com a PEEF ( $p = 0,025$ ). Entre os que permaneceram ativos 30,3% tiveram dor, chegando até 54,5% para os que se tornaram insuficientemente ativos. Essa associação deixou de ser significativa na análise ajustada ao incluir o sexo. A chance de ter dor atual é aumentada em indivíduos com dor prévia. A PEEF parece não influenciar a chance de adolescentes apresentarem dor na coluna.

## Abstract

The objective of the present study was to investigate the tracking of spinal pain from early to late adolescence, and its association with sport and/or exercise practice (SEP). The study was composed of 247 subjects (boys = 55.5%) with a mean age in the pretest of 13.9 (Standard deviation = 1.2) years. Information on SEP was obtained through a questionnaire. Those who performed moderate to high intensity activities for  $\geq 150$  min/wk were considered sufficiently active. The presence of spinal pain (cervical, thoracic and lumbar) that was at least moderate was analyzed. The data was collected at two moments, with an average interval of three years. Binary Logistic Regression was used to estimate the Odds Ratios (OR) and 95% confidence intervals (95%CI) in the crude and adjusted form. The pain frequency in the pre-test was 29.6% and in the post-test 32.8%. The presence of pain in the pretest, posttest or both was 46.6%. The OR to present pain among individuals who had previously reported pain was 3.17 (95%CI: 1.75 - 5.75) compared with those who had previously reported no pain. Pain was associated with SEP ( $p = 0.025$ ). Among those who remained active 30.3% had pain, increasing to 54.5% in those who had become insufficiently active. This association was no longer significant in the adjusted analysis when including sex. The chance of presenting current pain is increased in individuals with previous pain. The SEP does not influence the chances of presenting back pain in adolescents.

## 6.1. Introdução

A dor é definida atualmente como uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada a dano real ou potencial de tecidos, ou descrita em termos de tal dano (KOPF, 2010). Elevadas prevalências de dor em diferentes regiões da coluna tem sido verificadas em crianças e adolescentes (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). Estudo recente de Aartun et al. (2014) indicou prevalência de dor na coluna de 88,8% ao longo da vida em adolescentes. Um aspecto importante e ainda pouco descrito nessa área é a frequência de acometimento por dores recorrentes na coluna em adolescentes.

Para a coluna lombar foi observada em adolescentes uma recorrência de 13,1%, entretanto tal valor foi obtido em estudo transversal (JONES et al., 2004). Estudo prospectivo de oito anos indicou que a recorrência da dor parece encontrar-se associada ao relato de dor prévia. Dor recorrente foi observada em 7% dos participantes que não tinham dor no início do estudo, em 14% dos que tinham dor em um ou mais dias no ano, e em 26% daqueles com dor persistente no início do estudo (HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006). Correlações significativas entre as dores nas diferentes regiões da coluna já foram observadas em crianças e adolescentes (MIKKELSON et al., 1997). Porém é possível que a etiologia, o comportamento ao longo do tempo e os fatores associados à dor na coluna de forma geral e concomitante sejam diferentes das dores em regiões isoladas (BRIGGS et al., 2009; SITTHIPORNVORAKUL et al., 2011; AARTUN et al., 2014; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014).

As dores na coluna demonstram associação com diversos prejuízos para adolescentes, dentre eles os psicológicos (DIEPENMAAT et al., 2006; RESS et al., 2011). A presença de dor na coluna durante a infância e adolescência parece estar associada à sua ocorrência na idade adulta (BRATTBERG, 2004; HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006). Em adultos, a presença de dor crônica na coluna lombar está relacionada à maior dificuldade para se envolver em comportamentos positivos para a saúde (BRIGGS et al. 2011), dentre esses a participação em atividades esportivas e exercícios físicos (JACOB et al., 2004).

Estudo com jovens brasileiros não identificou associação entre a prática de esporte e dor na coluna (FASSA et al., 2005). Entretanto, em outro estudo foi encontrada associação significativa entre a prática de esporte fora da escola e a presença de dor na coluna lombar (DE VITTA et al., 2011). Tais achados são provenientes de estudos transversais e

impossibilitam a identificação de relação causal. Um estudo prospectivo, realizado em finlandeses, indicou que a prática de atividade física na adolescência reduziu a chance de se apresentar dor na coluna lombar na idade adulta (MIKKELSSON et al., 2006).

Resultados conflitantes são verificados quanto à associação entre dor na coluna vertebral e atividade física tanto em crianças e adolescentes quanto em adultos. Tal fato parece ocorrer em parte devido ao delineamento dos estudos, pela análise de diferentes domínios da atividade física e suas diferenças quanto à intensidade, frequência e duração (HENDRICK et al., 2011; HENEWEER et al., 2011; SITTHIPORNVORAKUL et al., 2011). Deste modo, o objetivo do presente estudo foi verificar a estabilidade da dor na coluna entre o início e final da adolescência, e sua associação com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF).

## 6.2. Métodos

### Delineamento

O presente estudo foi realizado em duas etapas. A 1ª fase (2º semestre de 2010) foi um estudo transversal e a 2ª fase (2º semestre de 2013) foi o acompanhamento de um subgrupo dos participantes da 1ª fase. Entre a coleta de dados da 1ª e 2ª fase existiu um intervalo médio de três anos (Desvio padrão = 2 meses). Ao longo do presente trabalho a coleta de dados da 1ª fase é denominada de pré-teste e a da 2ª fase de pós-teste. O estudo seguiu as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (Lei 196/96), e os protocolos para a sua realização foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, conforme Parecer nº 234/10.

### Amostra

No período de início do estudo a cidade de Londrina possuía 48.688 alunos matriculados entre a 5ª série do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio em escolas públicas. Um total de 30.777 alunos regularmente matriculados da 5ª a 8ª série. Entre a 1ª e 3ª séries do Ensino Médio um total de 17.911 alunos regularmente matriculados (dados da Secretaria Municipal de Ensino - PR, referente ao ano de 2009). Para a composição da amostra foram selecionadas aleatoriamente duas escolas da rede pública estadual de ensino de Londrina - PR, sendo uma da região central (médio porte) e a outra da zona norte (grande porte).

A amostra da 1ª fase do estudo envolveu 708 escolares regularmente matriculados, rapazes e moças com idades entre 12 e 18 anos. Para a 2ª fase do estudo foi considerado um total de 322 indivíduos em idade escolar ou que possuíam matrícula nas escolas de origem. Após a coleta de dados da 2ª fase, foi constatada perda amostral de 23,3% (6,2% não estavam frequentando ou mudaram de escola e 17,1% por informações incompletas na 1ª ou 2ª fase do estudo). Deste modo, fizeram parte deste estudo 247 indivíduos (rapazes = 55,5%) com idade média no pré de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos.

## Dor na coluna

Profissionais da Área da Saúde tem se utilizado de desenhos para auxiliar na localização da dor entre crianças e adolescentes (STAES et al., 1999; JONES et al., 2004; YOUNG, HAIG, SAMAKAWA, 2006; MOHSENI-BANDPEI; BAGHERI-NESAMI; SHAYESTEH-AZAR, 2007; KISTNER et al., 2013). A escala visual análoga é amplamente utilizada para verificar a intensidade da dor nesta população, em função de sua reprodutibilidade e validade (STAES et al., 1999; KISTNER et al., 2013; HUGUET, STINSON, MCGRATH, 2010; LALLOO, STINSON, 2014). Deste modo, o instrumento utilizado no presente estudo combinou o uso de ambas as estratégias.

Para análise da presença de dor na coluna foi apresentado um desenho do corpo humano (posição lateral), no qual era possível visualizar a coluna espinhal. As regiões da coluna cervical, torácica e lombar foram delimitadas por uma linha tracejada e a nomenclatura da região indicada. A seguinte questão foi apresentada aos alunos: *“Durante um dia comum você sente dor em alguma dessas regiões da coluna? Se sente, qual a intensidade de 0 a 10 (marque um traço)?”* A escala visual análoga apresentava 10 cm. A extremidade com o número “0” correspondia à *ausência de dor* e o número “10” à *dor muito intensa*. O instrumento teve a reprodutibilidade, bem como o viés das informações de acordo com o intervalo de tempo entre teste e reteste verificados e os valores obtidos foram considerados aceitáveis (APÊNDICE E).

Os participantes foram classificados quanto à presença de dor na coluna entre aqueles que indicaram dor com intensidade igual ou maior que moderada ( $\geq 3$  cm) na escala análoga e aqueles sem dor na coluna ou com dor inferior a moderada (COLLINS; MOORE; MCQUAY, 1997). Este procedimento foi realizado para cada uma das regiões da coluna separadamente. Posteriormente, os participantes foram dicotomizados entre aqueles que apresentaram dor moderada em uma ou mais regiões da coluna (presença) e aqueles que não apresentaram dor ou tiveram dor com intensidade inferior à moderada (ausência).

## Tabagismo

O hábito quanto ao uso de tabaco foi verificado com a seguinte questão: *Você é fumante?* Com cinco opções de resposta: (a) *Não, nunca fumei;* (b) *Não, mas já fumei anteriormente;* (c) *Sim, fumo ocasionalmente;* (d) *Sim, fumo pelo menos uma vez por semana;* e (e) *Sim, fumo diariamente.* Foram considerados fumantes aqueles adolescentes que disseram fumar pelo menos uma vez por semana ou diariamente (GUEDES et al., 2006).

## Prática de atividade física e comportamento sedentário

Informações quanto à prática atividade física e comportamento sedentário foram obtidas por meio de questões do *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity* – BQHPA (BAECKE; BUREMA; FRIJTERS, 1982). As questões dois e sete da seção um foram utilizadas para obter informações sobre as atividades na escola. O Comportamento sedentário na escola foi verificado pela *Questão 2 - Para realizar as atividades na escola você permanece sentado?* As seguintes alternativas de respostas foram colocadas: *Nunca, Raramente, Algumas vezes, Frequentemente e Sempre.* As respostas foram dicotomizadas entre comportamento sedentário reduzido (*Nunca, Raramente e Algumas vezes*) e elevado (*Frequentemente e Sempre*). A atividade física na escola foi verificada pela *Questão 7 - Para realizar as atividades na escola você transpira?* As alternativas de respostas foram: *Muito frequentemente, Frequentemente, Algumas vezes, Raramente e Nunca.* As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*Muito frequentemente, Frequentemente e Algumas vezes*) e insuficientemente ativo (*Raramente e Nunca*).

Da seção dois foram utilizadas as questões nove até 9.6 para obter informações sobre a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). As questões possibilitam obter informações quanto à intensidade (baixa, moderada e elevada), horas de prática por semana (Alternativas: <1 hora, 1-2 horas, 2-3 horas, 3-4 hora e >4 horas; para o cálculo da quantidade total de horas de prática foram utilizados os seguintes valores: 0,5 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5, respectivamente), bem como sobre o período de tempo que a modalidade é praticada (<1 mês, 1-3 meses, 4-6 meses, 7-9 meses e >9 meses). A PEEF foi dicotomizada entre os insuficientemente ativos (Atividade de moderada à elevada; < 150min/sem e/ou < 1 mês) e os suficientemente ativos (Atividade de moderada à elevada; ≥ 150 min/sem por ≥ 1mês). Desta mesma seção foram obtidas informações quanto à atividade física no lazer e tempo livre pela *Questão 11 - Nas*

*atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você transpira?* As seguintes alternativas de respostas foram colocadas: *Muito frequentemente, Frequentemente, Algumas vezes, Raramente e Nunca*. As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*Muito frequentemente, Frequentemente e Algumas vezes*) e insuficientemente ativo (*Raramente e Nunca*).

Da seção três do BQHPA foram obtidas informações sobre o comportamento sedentário no lazer e tempo livre pela *Questão 13 - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você assiste à TV?* As seguintes alternativas de respostas foram colocadas: *Nunca, Raramente, Algumas vezes, Frequentemente e Sempre*. As respostas foram dicotomizadas entre: comportamento sedentário reduzido (*Nunca, Raramente e Algumas vezes*) e elevado (*Frequentemente e Sempre*).

A reprodutibilidade das questões do BQHPA e dos índices calculados mediante as informações deste instrumento foram verificadas, sendo obtidos índices aceitáveis (APÊNDICES B, C e D).

### **Escolaridade do chefe familiar**

A escolaridade do chefe familiar foi obtida mediante a aplicação do questionário (ABEP, 2010), com a possibilidade de assinalar uma das seguintes opções: Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo, Médio completo e Superior completo. A escolaridade foi dicotomizada entre: < Médio completo (Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo) e  $\geq$  Médio completo (Médio completo e Superior completo).

### **Medidas antropométricas**

A massa corporal foi mensurada com uma balança digital da marca Plenna, modelo Acqua, e a estatura com um estadiômetro portátil (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado mediante a divisão da massa corporal (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado. Dentre os participantes do presente estudo um subgrupo foi selecionado aleatoriamente na 1ª fase (n = 64, moças = 39,1%, idade < 13,5 anos = 42,2%), sendo verificada a correlação do IMC com a circunferência de cintura e dobra cutânea subescapular. O Coeficiente de Correlação de Pearson obtido para o IMC e

circunferência de cintura foi de 0,736 ( $p < 0,001$ ) e para IMC e dobra subescapular foi de 0,673 ( $p < 0,001$ ). Os valores das Correlações Parciais com ajuste para idade e sexo foram de 0,753 ( $p < 0,001$ ) e 0,726 ( $p < 0,001$ ), respectivamente.

Os critérios relacionados à saúde propostos pela *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2013) foram empregados para classificação dos participantes quanto aos valores do IMC. Esta proposta classifica os indivíduos em quatro categorias, são elas: “Muito magro”, “Zona saudável”, “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco”. No presente estudo, as categorias “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco” foram utilizadas para indicar a presença do excesso de massa corporal (EMC), enquanto as categorias “Muito magro” e “Zona saudável” indicaram a ausência do EMC.

### **Formação de grupos**

As informações provenientes do pré e pós-teste foram combinadas para a formação de subgrupos para todas as variáveis do estudo, com exceção da idade para qual foi utilizado o valor da mediana do pré e o sexo. Para a dor na coluna, os participantes foram dicotomizados entre aqueles que indicaram a presença de dor somente no pré (sim/não), somente no pós (não/sim) ou em ambos os momentos (sim/sim), e aqueles que indicaram ausência em ambos os momentos (não/não). A PEEF (suficientemente ativos vs. insuficientemente ativos) deu origem a quatro grupos compostos pela combinação do pré e do pós-teste. As demais variáveis foram agrupadas de forma dicotômica entre os indivíduos que permaneceram sob a classificação de “não exposto” e aqueles que permaneceram ou estiveram em algum momento na condição de “exposto”.

### **Análise estatística**

Para caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva por meio de medidas de frequência absoluta e relativa (%). Para a verificação da associação entre as condições do pré-teste e do pós-teste quanto à dor na coluna, bem como da sua magnitude, a Razão de Chance (RC) e o seu intervalo de confiança de 95% (IC95%) foram calculados por meio da Regressão Logística Binária, com ajuste para o sexo, grupo etário e escolaridade do chefe familiar.

Para verificar a existência de associação da PEEF (variável independente) e a dor na coluna (variável dependente) foi utilizado o teste de Qui-quadrado para tendência, e valor de  $p < 0,05$  foi considerado significativo. Foram consideradas como potenciais variáveis de confusão aquelas que apresentaram associação com a variável dependente e independente. O teste de Qui-quadrado de Pearson foi utilizado para verificação das variáveis associadas à dor na coluna. O teste de Qui-quadrado para tendência foi utilizado para verificação das variáveis associadas à PEEF. A correção de *Yates* foi utilizada quando necessário. Em ambas as análises foi assumido um valor de  $p < 0,20$ . Após a verificação da associação entre a variável dependente e a variável independente, os valores de RC (IC95%) foram calculados de forma bruta e posteriormente as potenciais variáveis de confusão foram inseridas no modelo para obtenção dos valores de RC (IC95%) ajustados. Os modelos de Regressão Logística tiveram o ajustamento verificado pelo teste de Hosmer-Lemeshow. As análises foram realizadas com o programa SPSS versão 20.0.

Ao utilizar os parâmetros sugeridos por Peduzzi et al. (1996), visto que no presente estudo o tamanho amostral foi de 247 e que foi obtida uma frequência relativa de 46,6% para a presença de dor na coluna, o tamanho amostral obtido seria suficiente para a inserção de até onze variáveis preditoras no modelo de regressão. No presente estudo foram inseridas no máximo quatro variáveis preditoras.

### 6.3. Resultados

Entre os participantes do presente estudo 55,5% eram rapazes e 53,0% apresentaram idade maior que 13,5 anos no pré-teste. A frequência relativa de dor na coluna ( $\geq 3$  cm) no pré-teste foi de 29,6% (IC95%: 23,9 - 35,3) e no pós-teste de 32,8% (IC95%: 26,9 - 38,7). Ao considerar a presença de dor na coluna no pré-teste, no pós-teste ou em ambos os momentos a frequência obtida foi de 46,6%. A proporção de indivíduos que apresentou dor no pós-teste entre aqueles que relataram presença de dor no pré-teste foi de aproximadamente 53%, enquanto naqueles que relataram ausência no pré-teste foi de 24%. A chance de apresentar dor na coluna entre aqueles que tiveram relato prévio foi cerca de três vezes maior em relação aos que não relataram (Figura 1a).

Na Figura 1b verifica-se que a presença de dor na coluna de forma prévia, atual ou recorrente apresentou associação com a PEEF ( $p = 0,025$ ). A menor frequência de dor foi observada entre os indivíduos que permaneceram ativos (30,3%), seguidos por aqueles se tornaram ativos (36,4%). A maior frequência de dor foi verificada entre os participantes que se tornaram insuficientemente ativos (54,5%), seguidos daqueles que permaneceram classificados como insuficientemente ativos (50,4%).

Na Tabela 1 são apresentadas as frequências relativas de dor na coluna de acordo com as possíveis variáveis de confusão. Entre os rapazes, a presença de dor (prévia, atual ou recorrente) foi menor do que nas moças, com 36,5% versus 59,1% ( $p < 0,001$ ) respectivamente. A frequência relativa de dor na coluna também foi menor entre os indivíduos que foram classificados como suficientemente ativos na escola de forma recorrente apresentando 37%. Entre aqueles que foram insuficientemente ativos, se tornaram ou permaneceram esta foi de 52,3% ( $p = 0,020$ ). Além destas, a escolaridade do chefe familiar e o comportamento sedentário na escola permaneceram elegíveis como potenciais fatores de confusão ( $p \leq 0,20$ ).

Na Tabela 2 são apresentadas as potenciais variáveis de confusão associadas à PEEF. A frequência relativa de indivíduos que se mantiveram suficientemente ativos foi menor entre as moças em comparação com os rapazes (3,6% vs. 21,2%,  $p < 0,001$ ). Para a escolaridade do chefe familiar, maior proporção de sujeitos insuficientemente ativos foi verificada entre aqueles cujo chefe familiar possuía instrução inferior ao Ensino Médio completo. Entre esses, 71,4% se mantiveram insuficientemente ativos, enquanto entre aqueles que possuíam ou passaram a ter escolaridade superior ao Ensino Médio completo no pós-teste, 50,0% foram classificados nesta mesma condição.

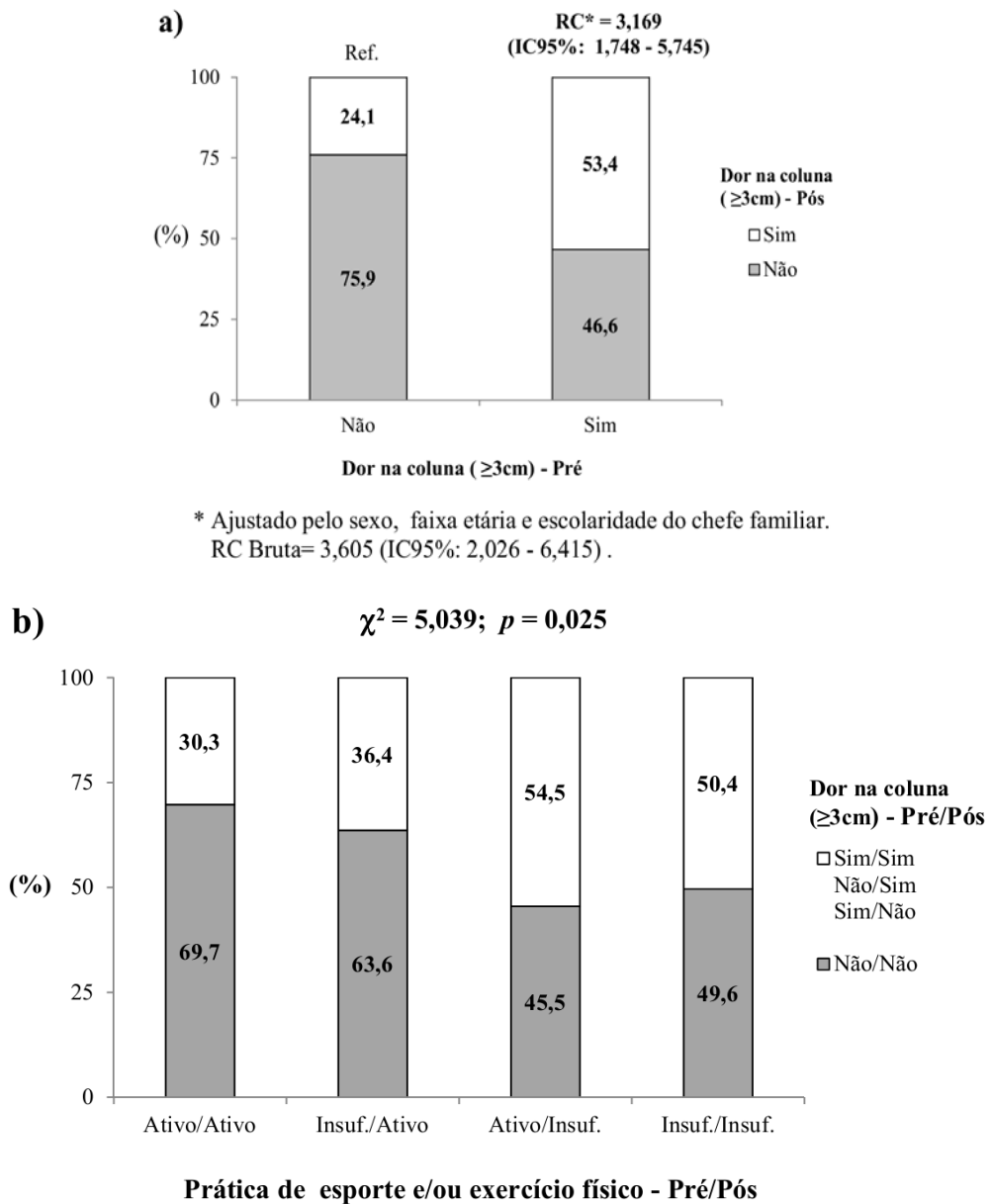


Figura 1 – Associação entre a dor na coluna e a prática de esporte e/ou exercício físico em adolescentes de Londrina - PR (n = 247).

Ativo: Suficientemente ativo; Insuf.: Insuficientemente ativo; RC: Razão de Chance; Ref.: Referência.

Tabela 1 – Frequência relativa de dor na coluna (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 247).

	<b>Dor na coluna <math>\geq 3</math> cm (%)</b>		$\chi^2$	<i>p</i>
	Não/Não	Sim/Não Não/Sim Sim/Sim		
<b>Sexo (n)</b>			<b>12,518</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Rapazes (137)	63,5	36,5		
Moças (110)	40,9	59,1		
<b>Idade no pré (n)</b>			1,041	0,308
<13,5 anos (116)	50,0	50,0		
$\geq 13,5$ anos (131)	56,5	43,5		
<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>			3,434	0,064
<MC/<MC (63)	63,5	36,5		
$\geq$ MC/ $\geq$ MC (184)	50,0	50,0		
<MC/ $\geq$ MC				
<b>Excesso de massa corporal (n)</b>			0,573	0,449
Não/Não (148)	55,4	44,6		
Sim/Não (99)	50,5	49,5		
Não/Sim				
Sim/Sim				
<b>Fumo (n)</b>			0,910	0,340*
Não/Não (240)	54,2	45,8		
Sim/Não (7)	28,6	71,4		
Não/Sim				
Sim/Sim				
<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>			3,434	0,064
Reduz./Reduz. (63)	63,5	36,5		
Elev./Reduz. (184)	50,0	50,0		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				
<b>Atividade física na escola (n)</b>			<b>5,433</b>	<b>0,020</b>
Ativo/Ativo (92)	63,0	37,0		
Inat./Ativo (155)	47,7	52,3		
Ativo/Inat.				
Inat./Inat.				
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>			0,682	0,409
Ativo/Ativo (97)	56,7	43,3		
Inat./Ativo (150)	51,3	48,7		
Ativo/Inat.				
Inat./Inat.				

Continua.

Continuação da Tabela 1.

<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>	1,222	0,269
Reduz./Reduz. (64)	59,4	40,6
Elev./Reduz. (183)	51,4	48,6
Reduz./Elev.		
Elev./Elev.		

\*Teste de  $\chi^2$  com correção de Yates; Ativo: Suficientemente ativo; Elev.: Elevado; Insuf. Insuficientemente ativo; MC: Ensino médio completo; Reduz.: Reduzido.

Tabela 2 – Frequência relativa da PEEF (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 247).

	<b>PEEF (<math>\geq 150</math> min/sem)</b>				$\chi^2$	p
	Ativo/ Ativo	Insuf./ Ativo	Ativo/ Insuf.	Insuf./ Insuf.		
<b>Sexo (n)</b>					<b>35,518</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Rapazes (137)	21,2	17,5	23,4	38,0		
Moças (110)	3,6	8,2	10,9	77,3		
<b>Idade no pré (n)</b>					1,392	0,238
<13,5 anos (116)	11,2	13,8	14,7	60,3		
$\geq 13,5$ anos (131)	15,3	13,0	20,6	51,1		
<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>					<b>5,302</b>	<b>0,021</b>
<MC/<MC (63)	11,1	6,3	11,1	71,4		
<MC/ $\geq$ MC (184)	14,1	15,8	20,1	50,0		
$\geq$ MC/ $\geq$ MC						
<b>Excesso de massa corporal (n)</b>					1,466	0,226
Não/Não (148)	14,9	10,1	12,8	62,2		
Sim/Não (99)	11,1	18,2	25,3	45,5		
Não/Sim						
Sim/Sim						
<b>Fumo (n)</b>					0,087	0,768*
Não/Não (240)	( 13,8	13,3	17,1	55,8		
Sim/Não (7)					0,0	14,3
Não/Sim						
Sim/Sim						

Continua.

Continuação da Tabela 2.

<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>					<b>1,047</b>	<b>0,306</b>
Reduz./Reduz. (63)	14,3	17,5	19,0	49,2		
Elev./Reduz. (184)	13,0	12,0	17,4	57,6		
Reduz./Elev.						
Elev./Elev.						
<b>Atividade física na escola (n)</b>					<b>2,882</b>	<b>0,090</b>
Ativo/Ativo (92)	16,3	16,3	18,5	48,9		
Inat./Ativo (155)	11,6	11,6	17,4	59,4		
Ativo/Inat.						
Inat./Inat.						
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>					<b>12,626</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Ativo/Ativo (97)	20,6	13,4	26,8	39,2		
Inat./Ativo (150)	8,7	13,3	12,0	66,0		
Ativo/Inat.						
Inat./Inat.						
<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>					<b>8,361</b>	<b>0,004</b>
Reduz./Reduz. (64)	23,4	17,2	14,1	45,3		
Elev./Reduz. (183)	9,8	12,0	19,1	59,0		
Reduz./Elev.						
Elev./Elev.						

\*Teste de  $\chi^2$  com correção de *Yates*; Ativo: Suficientemente ativo; Elev.: Elevado; Insuf.: Insuficientemente ativo; MC: Ensino médio completo; PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico; Reduz.: Reduzido.

Maior proporção de indivíduos que se mantiveram classificados como suficientemente ativos foi observada entre aqueles com comportamento sedentário reduzido no lazer e tempo livre (23,4 % vs. 9,8%,  $p = 0,004$ ). Maior proporção de suficientemente ativos quanto à PEEF foi observada entre os suficientemente ativos no lazer e tempo livre (20,6 vs. 8,7%,  $p < 0,001$ ). Além destas, a atividade física na escola permaneceu elegível como uma potencial variável de confusão ( $p \leq 0,20$ ). Ao considerar as associações com a variável dependente e a variável independente, foram identificadas como potenciais variáveis de confusão o sexo, a escolaridade e a atividade física na escola (Tabela 2).

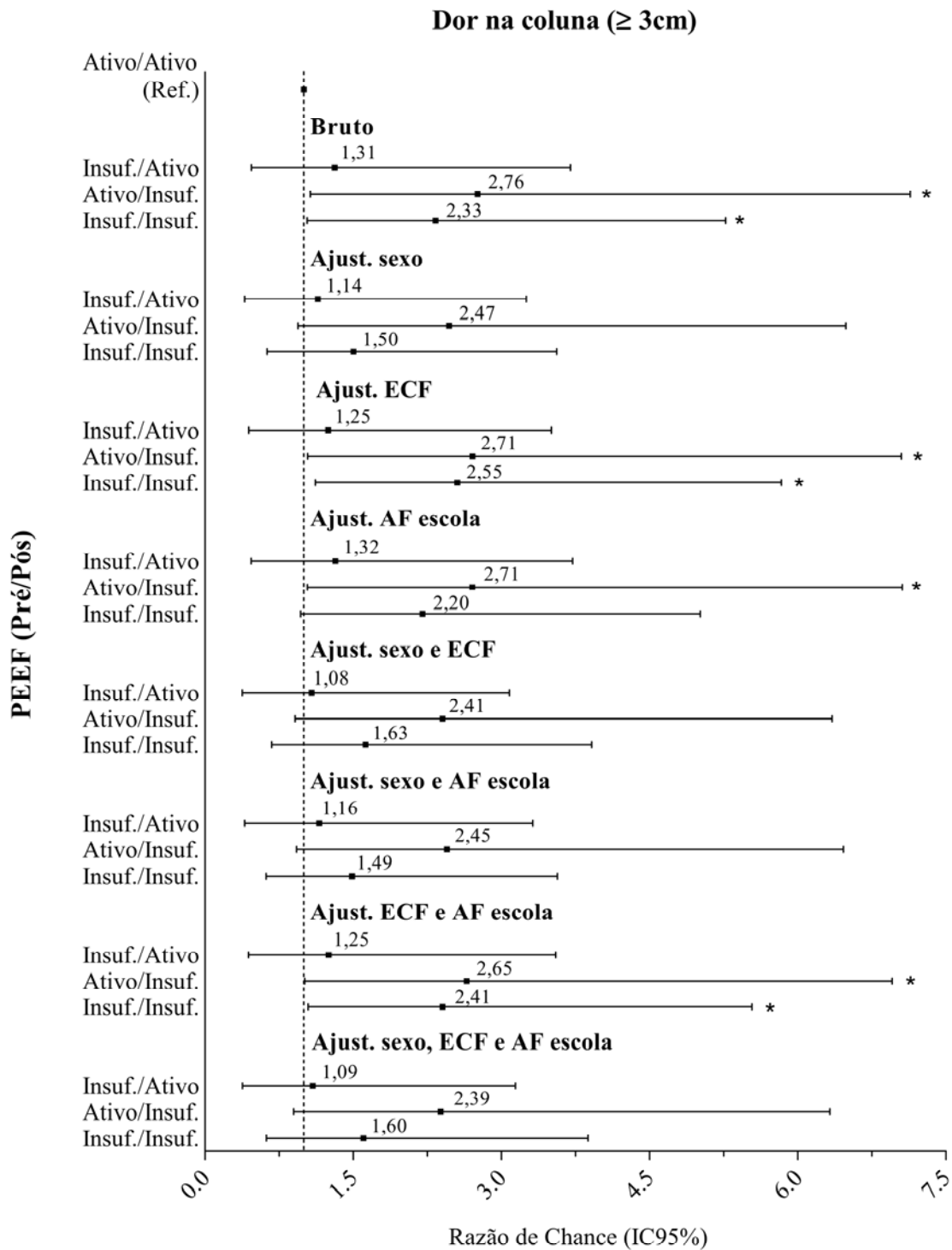


Figura 2 - Razão de chance para a presença de dor na coluna de acordo com a PEEF no pré e no pós em adolescentes de Londrina-PR (n = 247).

\* $p < 0,05$ ; AF Escola: Atividade física na escola; Ajust.: Ajustada; Ativo: Suficientemente ativo; ECF: Escolaridade do chefe familiar; IC95%: Intervalo de confiança de 95%; Insuf.: Insuficientemente ativo; PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico; Ref.: Referência.

Em relação aos indivíduos que se mantiveram classificados como suficientemente ativos, aqueles que se tornaram ativos tiveram a mesma chance de apresentar dor na coluna. Entretanto, os participantes que se tornaram insuficientemente ativos e aqueles que se mantiveram insuficientemente ativos quanto à PEEF tiveram de 2,3 a 2,8 vezes mais chance de apresentar dor na coluna, seja esta prévia, atual ou recorrente. Tais resultados se mantiveram significativos mesmo quando ajustados pela escolaridade do chefe familiar e a prática de atividade física na escola. No entanto, após a inserção do sexo nas análises os valores de RC deixaram de ser significativos (Figura 2).

## 6.4. Discussão

Os principais resultados do presente estudo indicam que as chances de apresentar dor na coluna foram significativamente superiores entre os adolescentes que apresentaram dor nesta região previamente. Permanecer e tornar-se insuficientemente ativo quanto à PEEF esteve associado à maior chance de ter dor na coluna na análise bruta, e também após ajuste pela escolaridade do chefe familiar e prática de atividade física na escola. No entanto, após ajuste pelo sexo esta deixou de ser significativa. A PEEF, com intensidade de moderada à elevada, por período  $\geq 150$  min/sem parece não ter influência quanto à chance de adolescentes apresentarem dor na coluna.

A presença de dor na coluna entre adolescentes, além de ser um indicativo de problemas ortopédicos ou musculares (WEBER HELLSTENIUS, 2009; KORDI; ROSTAMI, 2011) está associada a diversos prejuízos ao indivíduo, dentre eles os psicológicos (DIEPENMAAT et al., 2006; RESS et al., 2011). Outro aspecto relevante é que a presença de dor na coluna durante a infância e adolescência parece estar associada à sua ocorrência na idade adulta (BRATTBERG, 2004; HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006). Entre adultos, verifica-se que a presença de dor crônica na coluna lombar está relacionada à maior dificuldade para se envolver em comportamentos positivos para a saúde (BRIGGS et al., 2011).

A presença de dor na região lombar parecer estar inversamente associada à participação em atividades esportivas e exercícios físicos entre adultos (JACOB et al., 2004). Lin et al. (2011), investigando indivíduos com dor crônica verificaram relação moderada entre a prática de atividade física e incapacidade funcional, indicando que quanto maior a prática de atividade física, menor a incapacidade funcional ( $r = -0,33$ ; IC95%: -0,51; -0,15). Deste modo, os pesquisadores indicaram a relevância de investigar se o aumento da prática de atividade física pode levar à redução da incapacidade funcional causada pela dor. Além disso, a prática de atividade física também parece ter efeito preventivo quanto ao acometimento por dores (MIKKELSON et al., 1997).

A frequência relativa de dor na coluna observada no presente estudo foi de 29,6% no pré-teste e de 32,8% no pós-teste. Ao considerar a presença de dor na coluna no pré-teste, no pós-teste ou em ambos os momentos a frequência obtida foi de 46,6%. Em americanos com idade média de 12 anos, 45,6% apresentaram dor na coluna (YOUNG; HAIG; SAMAKAVA, 2006). Considerando apenas a dor no último mês, o índice apresentado foi de 37,1% em indivíduos com idade de 11 a 14 anos (SKAGGS et al., 2006). Entre adolescentes

dinamarqueses, de 47,4%. Em análise por região da coluna, verificou-se que as prevalências de dores na coluna torácica e lombar foram iguais, ocorrendo em 19,7% dos adolescentes e a dor no pescoço foi relatada por apenas 4,6% (WEDDERKOPP et al., 2001). Estudo atual indicou que a prevalência de dor na coluna ao longo da vida em adolescentes desse país foi de 88,8% (AARTUN et al., 2014).

Ao considerar as dores nas costas em jovens da região Sul do Brasil foi observada prevalência de 41,8%. Entretanto, nesta análise, além das regiões citadas também foi considerada a dor nos ombros. A delimitação das regiões, juntamente com a forma de relato da dor, como presença ou ausência (FASSA et al., 2005), explicam em parte a maior prevalência observada em relação ao presente estudo. Em moças finlandesas com idade entre 16 e 18 anos, foi obtida prevalência de 15,9% para a dor concomitante na cervical e lombar. As prevalências de dores considerando apenas as ocorrências exclusivas na coluna cervical e lombar foram de 29,5% e 3,7%, respectivamente. Entre rapazes, esses valores foram de 9,9%, 10,7% e 6,9%, respectivamente (STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014).

As prevalências de dores na coluna torácica no último ano variam de 3,8% a 35,3% ao considerar jovens de diversos países (BRIGGS et al., 2009). Ao analisar a presença de dores no pescoço, na parte superior e inferior das costas em 3.269 jovens com idade entre 10 e 17 anos da região sul do Brasil, foram verificadas prevalências de 22,1%, 15,5% e 13,1%, respectivamente (FASSA et al., 2005). Em jovens da região Sudeste ocorreu maior prevalência de dor para a região lombar, sendo esta de 19,5% (DE VITTA et al., 2011). Esta foi de 40,2% em ingleses (JONES et al., 2004), 29,1% em chineses (YAO et al., 2011), 17,4% em iranianos (MOHSENI-BANDPEI; BAGHERI-NESAMI; SHAYESTEH-AZAR, 2007) e de 44,4% em eslovenos (TURK; VAUHNİK; MICETIĆ-TURK, 2011). Um estudo de Meta Análise de Calvo-Muñoz, Gómez-Conesa e Sánchez-Meca (2013a), verificou que a prevalência de dor na região inferior da coluna ao longo da vida em jovens foi de 39,9% (IC95%: 34,2 - 45,9).

Elevadas prevalências de dor em diferentes regiões da coluna tem sido verificadas já na infância e adolescência. Informações sobre a região inferior da coluna são predominantes. Entretanto, elevadas prevalências de dor também tem sido observadas para as demais regiões da coluna (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). É possível que a etiologia e os fatores associados à dor na coluna de forma concomitante sejam diferentes das dores em regiões isoladas (STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). Porém, correlações (Kendall) significativas entre a dor no pescoço e dor na

região superior (0,32; IC95%: 0,27 - 0,36) e inferior das costas (0,24; IC95%: 0,19 - 0,29), bem como entre a região superior e inferior das costas (0,34; IC95%: 0,28 - 0,39) foram observadas em crianças e adolescentes (MIKKELSON et al., 1997).

Apesar de sua relevância, a frequência de acometimento por dores recorrentes em jovens ainda é pouco descrita. Frequência de 13,1% (IC95%: 12,5 - 13,7) foi observada na coluna lombar em jovens, entretanto tal valor foi obtido em estudo transversal (JONES et al., 2004). No presente estudo, entre os participantes que não relataram dor ( $\geq 3$  cm) no pré-teste, a frequência de dor no pós-teste foi de 24,1%. Entre aqueles com dor no pré-teste a recorrência no pós-teste foi de 54,3% (RC ajustada = 3,17; IC95%: 1,75 - 5,75). Ao analisar as diferenças quanto à recorrência da dor é preciso considerar a sua forma de identificação, bem como o delineamento de cada estudo. Quanto a isso, verifica-se a necessidade de mais estudos prospectivos para uma melhor compreensão do comportamento da dor na coluna e dos fatores associados ao longo do tempo (BRIGGS et al., 2009; HENDRICK et al., 2011; REES et al., 2011; TEICHTAHL et al., 2015).

Em indivíduos com idade entre 12 e 22 anos, após oito anos de acompanhamento a RC de ter dor persistente ( $> 30$  dias no ano) no final do estudo foi de 1,98 (IC95%: 1,67 - 2,36) entre indivíduos que no momento inicial tiveram dor na coluna lombar em um ou mais dias no ano. Entre indivíduos com dor persistente no início do estudo verificou-se RC de 3,53 (IC95%: 2,75 - 4,52) para dor persistente. A dor recorrente, após oito anos de acompanhamento foi de 7% entre aqueles que não apresentaram dor no início do estudo, de 14% entre aqueles que tiveram dor em um ou mais dias ao longo de um ano e de 26% entre aqueles com dor persistente no início do estudo (HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006).

A elevada recorrência observada neste estudo é consistente com evidências de que a intensidade da dor está associada à sua frequência de ocorrência. Indivíduos com maior intensidade de dor geralmente apresentam dor com maior frequência. A presença e frequência de dor prévia também parecem estar relacionadas à sua ocorrência posteriormente. Num estudo com dois anos de acompanhamento a dor de forma frequente ao final foi de 1,9% (IC95%: 0,4 - 5,4) entre indivíduos que não tinham dor no início, de 11,3% (IC95%: 8,4 - 14,8) entre os que tiveram dor de uma a duas vezes, de 26% (IC95%: 21,5 - 31,0) nos que tiveram dores algumas vezes, e de 49,6% (IC95%: 40,6 - 58,6) entre os que tiveram dor de forma frequente no início do estudo (AARTUN et al., 2014).

Evidências sugerem que com o aumento da idade, a dor na coluna parece progredir, aumentado em número de regiões, frequência e intensidade (AARTUN et al., 2014). Tal fato indica a relevância de identificar possíveis fatores de risco de forma precoce. Entre indivíduos

com dor crônica em pelo menos uma região do corpo na idade adulta, verifica-se que a dor na coluna na infância foi a de maior prevalência (38,5%). Indivíduos adultos com dor crônica que relataram a presença de algum tipo de dor na infância apresentam maiores chances de ter dor neuropática, fibromialgia, ansiedade e pensamentos suicidas. Além disso, apresentam dor em mais regiões do corpo, com maior intensidade e menor capacidade funcional (HASSETT et al., 2013).

No presente estudo, o sexo foi identificado como variável de confusão. Maior prevalência de dor na coluna (FASSA et al., 2005; SKAGGS et al., 2006; REES et al., 2011), bem como em regiões específicas tais como, o pescoço juntamente com o ombro (DIEPENMAAT et al., 2006; SHAN et al., 2013), parte superior das costas (MIKKELSSON; SALMINEN; KAUTIAINEN, 1997) e coluna lombar tem sido verificadas entre moças (DIEPENMAAT et al., 2006; DE VITTA et al., 2011; YAO et al., 2011; SHAN et al., 2013). Entretanto, estudo com crianças e adolescentes não identificou associação entre a dor na coluna e o sexo (WEDDERKOPP et al., 2001). O mesmo também ocorreu para o pescoço e parte inferior das costas isoladamente (MIKKELSSON; SALMINEN; KAUTIAINEN, 1997; JONES et al., 2004; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a). Tais achados sugerem que a etiologia da dor pode estar relacionada a aspectos comportamentais adotados por cada sexo, dentre outros fatores.

Nesta pesquisa, foi encontrada diferença significativa quanto à PEEF entre os sexos. Mas, em indivíduos com dor na região inferior da coluna, a proporção de acometimento pelas dores durante atividades esportivas parece não diferir entre os sexos (YAO et al., 2011). Estudo com jovens brasileiros não identificou associação entre a prática de esporte e dor na coluna (FASSA et al., 2005). O mesmo ocorreu para a associação entre a prática de atividade física e dor no pescoço/ombro e dor na coluna lombar em jovens holandeses (DIEPENMAAT et al., 2006). Por outro lado, um estudo com brasileiros, de De Vitta et al. (2011) indicou associação significativa entre a prática de esporte fora da escola (RP = 2,58; IC95%: 1,92-3,48) e a presença de dor na coluna lombar.

Nas análises do presente estudo, em que o sexo não foi inserido, a prática insuficientemente de atividade física aumentou a chance de ter dor na coluna. Entre adultos menor prevalência de dor na região inferior da coluna, menores índices de severidade e de frequência da dor foram verificados entre praticantes de atividades esportivas (JACOB et al., 2004). Com base nesse e em outros estudos, a prática de atividade física tem sido sugerida como um possível fator que pode contribuir na prevenção e redução da prevalência de dores na coluna (MIKKELSSON et al., 2006; LIN et al., 2011). Mas evidências também já

sugeriram que a prática de esportes é um fator predisponente da dor na região inferior da coluna em rapazes (BALAGUÉ et al., 2010).

Neste estudo, as moças apresentaram dor na coluna em maior proporção, e menor proporção foi classificada como suficientemente ativa de forma recorrente quanto à PEEF. A combinação desses fatores influenciou a associação entre a PEEF e a dor na coluna sem estratificação pelo sexo. Tal fato indicando a possibilidade de que outros fatores específicos a cada sexo influenciem a presença e/ou a percepção de intensidade da dor na coluna. Sugere-se que futuros estudos investiguem os fatores associados à dor na coluna com estratificação pelo sexo.

Diversos fatores parecem estar associados à presença de dores na coluna. Dentre estes, a realização de tarefas monótonas e postura no trabalho (FASSA et al., 2005). Dor na coluna de forma geral, assim como em regiões específicas tais como, o pescoço e coluna torácica apresentam associação com alterações posturais causadas pelo uso e peso da mochila (SKAGGS et al., 2006; BRIGGS et al., 2009; KISTNER et al., 2013). Para a coluna torácica, a altura da cadeira na escola e estado de saúde mental também são fatores associados (BRIGGS et al., 2009). Dor no pescoço/ombro, costas e coluna lombar estão associadas ao estresse e sintomas depressivos (DIEPENMAAT et al., 2006). Além disso, a dor na parte inferior da coluna também está associada à presença de outras doenças (HESTBAEK; LEBOEUF-Y; KYVIK, 2006).

Apesar de alguns estudos indicarem que a dor na coluna parece ser influenciada por fatores com a idade (WEDDERKOPP et al., 2001; JONES et al., 2004; DE VITTA et al., 2011; YAO et al., 2011; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a) e o comportamento sedentário (DE VITTA et al., 2011; TURK; VAUHNİK; MICETIĆ-TURK, 2011; SHAN et al., 2013), é necessário considerar que tais associações foram obtidas em estudos transversais. E estas não foram identificadas no presente estudo. Um dos possíveis aspectos que pode explicar este fato é o delineamento dos estudos. A presença e intensidade da dor e os possíveis comportamentos associados podem se alterar ao longo do tempo, influenciando também as associações.

Parâmetros reduzidos de flexibilidade e força/resistência muscular na adolescência são apontados como aspectos que aumentam a chance de ter dor na coluna na adolescência e na idade adulta (FELDMAN et al., 2001; JONES et al., 2005; ANDERSEN; WEDDERKOPP; LEBOEUF-Y, 2006; MIKKELSSON et al., 2006). A realização de exercícios físicos envolvendo alongamento, fortalecimento e outros procedimentos demonstrou reduzir a intensidade da dor na região inferior da coluna em adolescentes (FANUCCHI et al., 2009;

CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013b). Já a prática insuficiente de atividade física está associada ao estreitamento dos discos intervertebrais, maior teor de gordura no multífido e maior intensidade de dor lombar em adultos (TEICHTAHL et al., 2015).

O exercício físico parece influenciar a percepção de dor (KOLTYN, 2000; ELLINGSON et al., 2014). Investigações tem sugerido que a hipoalgesia induzida pelo exercício físico pode ser causada por um mecanismo inibitório endógeno denominado em seres humanos como modulação condicionada da dor - análogo ao controle inibitório difuso nociceptivo. A hipótese mais investigada em relação a este mecanismo é a liberação de opióides endógenos durante o exercício (KOLTYN, 2000; YARNITSKY, 2010; ELLINGSON et al., 2014). A hipoalgesia parece ser maior no exercício físico doloroso em relação ao não doloroso. Mas o fato desta também ocorrer no exercício físico não doloroso sugere que a modulação condicionada pode não ser o mecanismo primário da hipoalgesia induzida pelo exercício físico (ELLINGSON et al., 2014).

Indivíduos com dor lombar crônica idiopática apresentam processamento central da dor aumentado em relação a indivíduos sem dor crônica (GIESECKE et al., 2004). Uma hipótese proposta para explicar o efeito da prática de atividade física durante a adolescência sobre a menor chance de possuir dor na idade adulta seria a modificação da percepção sensorial da dor periférica pelo sistema nervoso central entre os praticantes de atividade física (MIKKELSSON et al., 2006). Entretanto, mais estudos prospectivos considerando possíveis variáveis de confusão são necessários para uma melhor compreensão dos efeitos crônicos da atividade física e suas subcategorias sobre as dores.

Fatores metodológicos tais como, a delimitação da amostra, o instrumento utilizado para verificação da dor e a definição da região de análise podem influenciar as prevalências e os fatores associados (BRIGGS et al., 2009; CALVO-MUÑOZ; GÓMEZ-CONESA; SÁNCHEZ-MECA, 2013a; STÅHL; EL-METWALLY; RIMPELÄ, 2014). O presente estudo tem algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiramente a amostragem não representativa. Além disso, a utilização de medida indireta da prática de atividade física, entretanto a reprodutibilidade do instrumento foi verificada e foram obtidos índices aceitáveis.

Parte das divergências entre os estudos parece ser devido aos diferentes domínios da atividade física analisados. Fatores como o tipo de atividade física, intensidade e frequência podem influenciar a relação com a dor. Entretanto, algumas dessas evidências foram obtidas em adultos e para regiões específicas da coluna (HENDRICK et al., 2011; HENEWEER et al., 2011; SITTHIPORNVORAKUL et al., 2011; SHAN et al., 2013). Determinados tipos de

atividade física parecem aumentar a chance de apresentar dor na coluna, o que pode ser a causa de abandono da prática. Em outros casos, a prática insuficiente pode ser uma das causas da dor. Estudos transversais não possibilitam a identificação da direção das associações. Além disso, o adolescente muitas vezes participa de diferentes tipos de atividades, e tal fato pode dificultar a compreensão do efeito isolado de cada modalidade (AUVINEN et al., 2008; BALAGUÉ et al., 2010; HENEWEER et al., 2011).

## 6.5. Conclusões

A chance de apresentar dor na coluna ao final da adolescência foi maior entre os participantes que apresentaram dor no início deste período. Uma elevada proporção de jovens apresentou dor, sendo que dentre aqueles que relataram sua presença no início do estudo, mais da metade permaneceu com dor. E entre aqueles que não relataram no início, apenas um quarto passou a relatá-la.

Permanecer insuficientemente ativo quanto à PEEF esteve associado a maior chance de ter dor na coluna na análise bruta, bem como após ajuste pela escolaridade do chefe familiar e da prática de atividade física na escola. Entretanto, tal associação parece sofrer efeito do sexo como variável de confusão. Maior frequência de dor na coluna, bem como de participantes insuficientemente ativos foi verificada entre as moças. A prática de esporte e/ou exercício físico, com intensidade de moderada a elevada, por período  $\geq 150$  min/sem parece não ter influência quanto à chance de adolescentes apresentarem dor na coluna.

## Referências

- Aartun E, Hartvigsen J, Wedderkopp N, Hestbaek L. Spinal pain in adolescents: prevalence, incidence, and course: a school-based two-year prospective cohort study in 1,300 Danes aged 11-13. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:187. doi: 10.1186/1471-2474-15-187.
- Andersen L, Wedderkopp N, Leboeuf-Y de C. Association between back pain and physical fitness in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(15):1740-4.
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2008 - IBOPE [acesso em 10 de fevereiro de 2010]. Disponível em: <http://www.abep.org>.
- Auvinen JP, Tammelin TH, Taimela SP, Zitting PJ, Mutanen PO, Karppinen JI. Musculoskeletal pains in relation to different sport and exercise activities in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(11):1890-900. doi: 10.1249/MSS.0b013e31818047a2.
- Balagué F, Bibbo E, Mélot C, Szpalski M, Gunzburg R, Keller TS. The association between isoinertial trunk muscle performance and low back pain in male adolescents. *Eur Spine J*. 2010;19(4):624-32.
- Baecke JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36:936-42.
- Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. *Eur J Pain*. 2004;8:187-99.
- Briggs AM; Jordan JE, O'Sullivan PB, Buchbinder R, Burnett AF, Osborne RH; Straker LM. Individuals with chronic low back pain have greater difficulty in engaging in positive lifestyle behaviors than those without back pain: An assessment of health literacy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:161. doi: 10.1186/1471-2474-12-161.
- Briggs AM, Smith AJ, Straker LM, Bragge P. Thoracic spine pain in the general population: prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10:77. doi: 10.1186/1471-2474-10-77.
- Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2013a;13:14. doi: 10.1186/1471-2431-13-14.
- Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Physical therapy treatments for low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013b;14:55. doi: 10.1186/1471-2474-14-55.
- Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimeters? *Pain*. 1997;72(1-2):95-7.
- De Vitta A, Martinez MG, Piza NT, Simeão SFAP, Ferreira NP. Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. *Cad. Saúde Pública*. 2011;27(8):1520-1528.

Diepenmaat AC, Van Der Wal MF, De Vet HC, Hirasing RA. Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics*. 2006;117(2):412-6.

Ellingson LD, Koltyn KF, Kim JS, Cook DB. Does exercise induce hypoalgesia through conditioned pain modulation? *Psychophysiology*. 2014;51(3):267-76. doi: 10.1111/psyp.12168.

Fanucchi GL, Stewart A, Jordaan R, Becker P. Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomized trial. *Aust J Physiother*. 2009;55(2):97-104.

Fassa AG, Facchini LA, Dall'Agnol MM, Christiani DC. Child labor and musculoskeletal disorders: the Pelotas (Brazil) epidemiological survey. *Public Health Rep*. 2005;120(6):665-73.

Feldman DE, Shrier I, Rossignol M, Abenhaim L. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. *Am J Epidemiol*. 2001;154(1):30-6.

Giesecke T, Gracely RH, Grant MA, Nachemson A, Petzke F, Williams DA, Clauw DJ. Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. *Arthritis Rheum*. 2004;50(2):613-23.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (Eds) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.

Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA, Stanganelli LCR. Fatores de risco cardiovasculares em adolescentes: Indicadores biológicos e comportamentais. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86(6):439-50.

Hassett AL, Hilliard PE, Goesling J, Clauw DJ, Harte SE, Brummett CM. Reports of chronic pain in childhood and adolescence among patients at a tertiary care pain clinic. *J Pain*. 2013;14(11):1390-7. doi: 10.1016/j.jpain.2013.06.010.

Hendrick P, Milosavljevic S, Hale L, Hurley DA, McDonough S, Ryan B, Baxter GD. The relationship between physical activity and low back pain outcomes: a systematic review of observational studies. *Eur Spine J*. 2011;20(3):464-74. doi: 10.1007/s00586-010-1616-2.

Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G, Van Rijn M, Vanhees L. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *Eur Spine J*. 2011;20(6):826-45. doi: 10.1007/s00586-010-1680-7.

Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO. Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006;7:29.

Huguet A, Stinson JN, McGrath PJ. Measurement of self-reported pain intensity in children and adolescents. *J Psychosom Res.* 2010;68(4):329-36. doi:10.1016/j.jpsychores.2009.06.003.

Jacob T, Baras M, Zeev A, Epstein L. Physical activities and low back pain: a community-based study. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(1):9-15.

Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. A school-based survey of recurrent non-specific low-back pain prevalence and consequences in children. *Health Educ Res.* 2004;19(3):284-289.

Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *Br J Sports Med.* 2005;39(3):137-40.

Kistner F, Fiebert I, Roach K, Moore J. Postural compensations and subjective complaints due to backpack loads and wear time in schoolchildren. *Pediatr Phys Ther.* 2013;25(1):15-24. doi:10.1097/PEP.0b013e31827ab2f7.

Koltyn KF. Analgesia following exercise: a review. *Sports Med.* 2000;29(2):85-98.

Kopf A. Appendix: Glossary. In.: Kopf A, Patel NB (Eds). *Guide to Pain Management in Low-Resource Settings.* International Association for the Study of Pain. USA: IASP; 2010, p.368.

Kordi R, Rostami M. Low back pain in children and adolescents: an algorithmic clinical approach. *Iran J Pediatr.* 2011;21(3):259-70.

Laloo C, Stinson JN. Assessment and treatment of pain in children and adolescents. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2014;28(2):315-30. doi:10.1016/j.berh.2014.05.003.

Lin CC; McAuley JH; Macedo L, Barnett DC, Smeets RJ; Verbun JA. Relationship between physical activity and disability in low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain.* 2011; 152(3):607-613. doi:10.1016/j.pain.2010.11.034.

Meredith MD, Welk GJ. *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM Test Administration Manual (Updated. 4. ed.).* Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.

Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *Br J Sports Med.* 2006;40(2):107-13.

Mikkelsen M, Salminen JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain.* 1997;73(1):29-35.

Mohseni-Bandpei MA, Bagheri-Nesami M, Shayesteh-Azar M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *J Pediatr Orthop.* 2007;27(2):126-9.

Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol.* 1996;49(12):1373-9.

Rees CS, Smith AJ, O'Sullivan PB, Kendall GE, Straker LM. Back and neck pain are related to mental health problems in adolescence. *BMC Public Health.* 2011;11:382. doi:10.1186/1471-2458-11-382.

Shan Z, Deng G, Li J, Li Y, Zhang Y, Zhao Q. Correlational analysis of neck/shoulder pain and low back pain with the use of digital products, physical activity and psychological status among adolescents in Shanghai. *PLoS One.* 2013;8(10):e78109. doi: 10.1371/journal.pone.0078109.

Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, Van der Beek AJ. The association between physical activity and neck and low back pain: a systematic review. *Eur Spine J.* 2011;20(5):677-89. doi: 10.1007/s00586-010-1630-4.

Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(3):358-63.

Staes F, Stappaerts K, Vertommen H, Everaert D, Coppeters M. Reproducibility of a survey questionnaire for the investigation of low back problems in adolescents. *Acta Paediatr.* 1999;88(11):1269-73.

Ståhl MK, El-Metwally AA, Rimpelä AH. Time trends in single versus concomitant neck and back pain in Finnish adolescents: results from national cross-sectional surveys from 1991 to 2011. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:296. doi:10.1186/1471-2474-15-296.

Teichtahl AJ, Urquhart DM, Wang Y, Wluka AE, O'Sullivan R, Jones G, Cicuttini FM. Physical inactivity is associated with narrower lumbar intervertebral discs, high fat content of paraspinal muscles and low back pain and disability. *Arthritis Res Ther.* 2015;17:114. doi:10.1186/s13075-015-0629-y.

Turk Z, Vauhnik R, Micetić-Turk D. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia. *Coll Antropol.* 2011;35(4):1031-5.

Weber Hellstenius SA. Recurrent neck pain and headaches in preadolescents associated with mechanical dysfunction of the cervical spine: a cross-sectional observational study with 131 students. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(8):625-34.

Wedderkopp N, Leboeuf-Y de C, Andersen LB, Froberg K, Hansen HS. Back pain reporting pattern in a Danish population-based sample of children and adolescents. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26(17):1879-83.

Yao W, Mai X, Luo C, Ai F, Chen Q. A cross-sectional survey of nonspecific low back pain among 2083 schoolchildren in China. *Spine.* 2011;36(22):1885-90. doi:10.1097/BRS.0b013e3181faadea.

Yarnitsky D. Conditioned pain modulation (the diffuse noxious inhibitory control-like effect): its relevance for acute and chronic pain states. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2010;23(5):611-5. doi: 10.1097/ACO.0b013e32833c348b.

Young IA, Haig AJ, Samakawa YK. The association between backpack weight and low back pain in children. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2006;19:25-33.

## **7. Artigo Original 4**

---

---

**PRÁTICA DE ESPORTE, EXERCÍCIO FÍSICO E DESEMPENHO ESCOLAR EM ADOLESCENTES: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE TRÊS ANOS**

**SPORTS PRACTICE, EXERCISE AND ACADEMIC ACHIEVEMENT IN ADOLESCENTS: A THREE YEARS PROSPECTIVE STUDY**

## Resumo

Os objetivos do presente estudo foram verificar a estabilidade do desempenho escolar entre o início e final da adolescência, bem como sua associação com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). Participaram do estudo 231 indivíduos (rapazes: 53,2%), com idade média inicial de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos. Um questionário foi utilizado para obter informações quanto à PEEF de intensidade moderada à elevada, por período  $\geq 150$  min/sem. O desempenho escolar foi verificado mediante o resultado final de cada disciplina e dicotomizado em “insatisfatório ou satisfatório” e “elevado” (notas  $\geq 7,0$  em pelo menos 70% das disciplinas, com notas  $\geq 6,0$  nas demais disciplinas). As informações foram coletadas em dois momentos, com um intervalo médio de três anos. A Regressão Logística Binária foi utilizada para a estimativa da Razão de Chance (RC) e intervalo de confiança de 95% (IC95%), de forma bruta e ajustada. A frequência de desempenho “elevado” no pré-teste foi de 34,2% e no pós-teste foi de 28,1%. Quanto à PEEF 56,7% permaneceram insuficientemente ativos. Os participantes com desempenho “elevado” no pré-teste apresentaram aproximadamente nove (RC ajustada = 9,04; IC95%: 4,61 - 17,74) vezes mais chance de obter desempenho “elevado” no pós. O desempenho escolar apresentou elevada estabilidade; menos de um quarto dos participantes mudaram de classificação do pré-teste para o pós-teste. A PEEF parece não influenciar nesses resultados. Estratégias que visem à manutenção de um bom desempenho escolar ou a sua melhoria parecem possuir maior chance de êxito se iniciadas precocemente. Ao delinear tais intervenções, a PEEF não deve ser considerada como uma atividade concorrente.

## Abstract

The objectives of the present study were to verify the tracking of school achievement from early to late adolescence, as well as its association with sport and/or exercise practice (SEP). The study was composed of 231 subjects (boys: 53.2%) with an initial mean age of 13.9 (standard deviation = 1.2) years. A questionnaire was used to obtain information on moderate to high intensity SEP for a period  $\geq 150$  min/wk. Academic achievement was verified by the final result in each discipline and dichotomized as "unsatisfactory or satisfactory" and "high" performance (scores  $\geq 7.0$  in at least 70% of subjects with  $\geq 6.0$  grades in other subjects). The information was collected at two moments, with an average interval of three years. Binary Logistic Regression was used to estimate the crude and adjusted Odds Ratios (OR) and 95% confidence intervals (95%CI). The "high" performance frequency was 34.2% in the pre-test and 28.1% in the post-test. Regarding the SEP, 56.7% remained insufficiently active. Participants with "high" performance in the pre-test presented approximately nine times more chance of demonstrating "high" performance in the post-test (Adjusted OR = 9.04; 95% CI: 4.61 - 17.74). Academic achievement presented high stability; less than a quarter of the participants changed their grades from the pre-test to the post-test, and SEP does not seem to influence these results. Strategies to maintain good or improved school performance seem to have a greater chance of success if started early. When outlining such interventions, SEP should not be considered as a concurrent activity.

## 7.1. Introdução

Elevadas prevalências de prática insuficiente de atividade física e de comportamento sedentário elevado podem ser observadas no mundo, inclusive no Brasil (SILVA et al., 2009; BARUFALDI et al., 2012; HERRICK et al., 2014; COOPER et al., 2015). Observa-se também alta prevalência de diversos fatores de risco cardiovasculares entre jovens, tais como, a obesidade e pressão arterial elevada (MAGALHÃES et al., 2013; NG et al., 2014). Nesse contexto, torna-se relevante a criação de estratégias que contribuam para a prevenção ou controle desses fatores de risco. A promoção do conhecimento, conscientização e incentivo à adoção de comportamentos saudáveis são alguns dos fatores apontados como importantes nesse processo, sendo recomendado que tais medidas tenham início já na infância (INCHLEY; KIRBY; CURRIE, 2011; BROWN et al., 2013; GRECA et al., 2016).

No Brasil, conforme assegurado pela Constituição Federal de 1988, a educação é “direito de todos e dever do Estado e da família, e será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa” (BRASIL, 1988). Neste sentido, a Educação Física, “integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular obrigatório da Educação Básica” (BRASIL, 1996). Em 2013 foi constatado que 93,6% dos jovens estavam regularmente matriculados no ensino escolar (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2015), e os jovens permanecem nas escolas por longos períodos de tempo nos dias letivos. Sob essa perspectiva, a instituição apresenta grande relevância para o aprendizado sobre hábitos saudáveis, para o seu incentivo e pleno desenvolvimento do indivíduo.

A carga horária destinada às aulas de Educação Física tem sido reduzida em diversos países, dentre estes o Brasil (HARDMAN, 2004; UNESCO, 2014), mesmo diante de sua relevância na formação dos jovens (CALFAS; TAYLOR, 1994; WILKINS et al., 2003; UNESCO, 2015). Devido à ênfase no desempenho escolar, tem sido observado o aumento da carga horária das disciplinas utilizadas nos processos de avaliação, enquanto que para a Educação Física e outras disciplinas verifica-se a redução da carga horária. Além disso, o tempo para atividades como o lanche e/ou recesso também tem sido reduzido e (CENTER ON EDUCATION POLICY, 2007; STANLEY et al., 2014), desse modo, diminui-se as oportunidades para a realização de atividade física. A participação em programas de exercícios físicos e/ou esportes no contraturno escolar pode ser uma alternativa para o aumento da prática de atividade física dos jovens (NIGG et al., 2012; STANLEY et al., 2014).

A prática de atividade física com intensidade de moderada à vigorosa foi apontada recentemente como um fator que impacta negativamente no desempenho escolar, porém com magnitude baixa (ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014). Entretanto, resultados sugerindo influência positiva ou ausência de influência também são encontrados (BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011). A literatura indica a necessidade de mais estudos para a compreensão dessa relação. A prática de atividade física de acordo com seu contexto, duração, intensidade e frequência podem ter efeitos diferentes sobre o desempenho escolar. Além disso, estudos com delineamento transversal ainda são predominantes, dificultando a identificação de relação causal entre as variáveis (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; HOWIE; PATE, 2012; ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014). Deste modo, os objetivos do presente estudo foram verificar a estabilidade do desempenho escolar entre o início e final da adolescência, bem como sua associação com a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF).

## 7.2. Métodos

### Delineamento

O presente estudo foi realizado em duas etapas. A 1ª fase (2º semestre de 2010) foi um estudo transversal e a 2ª fase (2º semestre de 2013) foi o acompanhamento de um subgrupo dos participantes da 1ª fase. Entre a coleta de dados da 1ª e 2ª fase existiu um intervalo médio de três anos (Desvio padrão = 2 meses). Ao longo do presente trabalho, a coleta de dados da 1ª fase é denominada de pré-teste e a da 2ª fase de pós-teste. O estudo seguiu todas as diretrizes e normas que regulamentam a pesquisa com seres humanos (Lei 196/96), e os protocolos para a sua realização foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/Hospital Universitário Regional Norte do Paraná, conforme Parecer nº 234/10.

### Amostra

No período de início do estudo a cidade de Londrina possuía 48.688 alunos matriculados entre a 5ª série do Ensino Fundamental à 3ª série do Ensino Médio em escolas públicas. Um total de 30.777 alunos regularmente matriculados da 5ª a 8ª série. Entre a 1ª e 3ª séries do Ensino Médio um total de 17.911 alunos regularmente matriculados (dados da Secretaria Municipal de Ensino - PR, referentes ao ano de 2009). Para a composição da amostra foram selecionadas aleatoriamente duas escolas da rede pública estadual de ensino de Londrina - PR, sendo uma da região central (médio porte) e a outra da zona norte (grande porte).

A amostra da 1ª fase do estudo envolveu um total de 708 escolares regularmente matriculados, envolvendo rapazes e moças, com idades entre 12 e 18 anos. Para a 2ª fase, foi considerado um total de 322 indivíduos, pois estes ainda estavam em idade escolar ou possuíam matrícula nas escolas de origem. Após a coleta de dados da 2ª fase foi constatada perda amostral de 28,3% (6,2% não estavam frequentando ou mudaram de escola e 22,1% por informações incompletas na 1ª ou 2ª fase do estudo). Deste modo, fizeram parte deste estudo 231 indivíduos (rapazes = 53,2%), com idade média no pré-teste de 13,9 (Desvio padrão = 1,2) anos.

## **Desempenho escolar**

Na indicação do desempenho escolar foi utilizado o resultado final de cada disciplina dos momentos pré-teste e pós-teste. O resultado final foi composto pelas notas do 1º, 2º, 3º e 4º bimestres, para o ensino com organização anual das disciplinas. No ensino por blocos, o resultado final foi composto pelas notas dos dois bimestres em que cada disciplina foi cursada, sendo que foram consideradas as notas de todas as disciplinas cursadas em cada ano de coleta. Os alunos do Ensino Fundamental (Fase II) tinham as seguintes disciplinas em sua grade curricular: Artes, Ciências, Educação Física, Geografia, História, Língua Portuguesa, Matemática e Língua Estrangeira Moderna. Os alunos do Ensino Médio tinham as seguintes disciplinas: Artes, Biologia, Educação Física, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Portuguesa, Matemática, Química, Sociologia, Língua Estrangeira Moderna.

A Secretaria de Estado da Educação/Superintendência da Educação (SEED/SEUD) do Estado do Paraná, na Instrução nº 011/2014 normatiza os procedimentos para a emissão do relatório final do Sistema Estadual de Educação. Para aprovação é requisito mínimo nota igual ou superior a 6,0 (seis vírgula zero) e frequência mínima de 75% do total da carga horária de cada disciplina cursada na organização coletiva e 100% na organização individual. Até o ano de 2004, a média para aprovação era 5,0 (cinco vírgula zero).

No presente estudo, os participantes foram dicotomizados entre aqueles com desempenho escolar “insatisfatório ou satisfatório” e desempenho “elevado”. Visto que as instruções indicam apenas os critérios mínimos para aprovação e não existem pontos de corte que designem o que é o desempenho escolar “elevado”, no presente estudo os alunos que obtiveram notas iguais ou superiores a 7,0 em pelo menos 70% das disciplinas, e que nas demais disciplinas tiveram notas iguais ou superiores a 6,0 foram considerados com desempenho escolar elevado. Nos demais casos os alunos foram considerados com desempenho escolar “insuficiente ou satisfatório”.

## **Medidas Antropométricas**

A massa corporal foi mensurada com uma balança digital da marca Plenna, modelo Acqua, e a estatura com um estadiômetro portátil (GORDON; CHUMLEA; ROCHE, 1988). O Índice de Massa Corporal foi calculado mediante a divisão da massa corporal (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado. Dentre os participantes do estudo, um subgrupo foi aleatoriamente selecionado na 1ª fase (n = 64, moças = 39,1%, idade < 13,5anos = 42,2%) e

foi verificada a correlação do IMC com a circunferência de cintura e dobra cutânea subescapular. O Coeficiente de Correlação de Pearson obtido para o IMC e circunferência de cintura foi de 0,736 ( $p < 0,001$ ) e para IMC e dobra subescapular foi de 0,673 ( $p < 0,001$ ). Os valores das Correlações Parciais com ajuste para idade e sexo foram de 0,753 ( $p < 0,001$ ) e 0,726 ( $p < 0,001$ ), respectivamente.

Os critérios relacionados à saúde propostos pela *Fitnessgram* (MEREDITH; WELK, 2013) foram empregados para classificação dos participantes quanto aos valores do IMC. Esta proposta classifica os indivíduos em quatro categorias: “Muito magro”, “Zona saudável”, “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco”. Neste estudo, as categorias “Necessita melhorar - Algum risco” e “Necessita melhorar - Alto risco” foram utilizadas para indicar a presença do excesso de massa corporal (EMC), enquanto as categorias “Muito magro” e “Zona saudável” indicaram a ausência do EMC.

### **Prática de atividade física e comportamento sedentário**

Informações quanto à prática de atividade física e comportamento sedentário foram obtidas por meio de questões do *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity – BQHPA*, proposto por Baecke, Burema e Frijters (1982). As questões dois e sete da seção um foram utilizadas para obter informações sobre as atividades na escola. O Comportamento sedentário na escola foi verificado pela *Questão 2 - Para realizar as atividades na escola você permanece sentado?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Nunca, Raramente, Algumas vezes, Frequentemente e Sempre*. As respostas foram dicotomizadas entre comportamento sedentário reduzido (*Nunca, Raramente e Algumas vezes*) e elevado (*Frequentemente e Sempre*). A atividade física na escola foi verificada pela *Questão 7 - Para realizar as atividades na escola você transpira?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Muito frequentemente, Frequentemente, Algumas vezes, Raramente e Nunca*. As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*Muito frequentemente, Frequentemente e Algumas vezes*) e insuficientemente ativo (*Raramente e Nunca*).

Da seção dois foram utilizadas as questões nove até 9.6 para obter informações sobre a prática de esporte e/ou exercício físico (PEEF). As questões possibilitam obter informações quanto à intensidade (baixa, moderada e elevada), horas de prática por semana (Alternativas: <1 hora, 1-2 horas, 2-3 horas, 3-4 hora e >4 horas; para o cálculo da quantidade total de horas de prática foram utilizados os seguintes valores: 0,5 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 4,5, respectivamente), bem como sobre o período de tempo que a modalidade é praticada (<1 mês, 1-3 meses, 4-6

meses, 7-9 meses e >9 meses). A PEEF foi dicotomizada entre os insuficientemente ativos (Atividade de moderada à elevada; < 150 min/sem e/ou < 1 mês) e os suficientemente ativos (Atividade de moderada à elevada; ≥ 150 min/sem por ≥ 1 mês). Desta mesma seção foram obtidas informações quanto à atividade física no lazer e tempo livre pela *Questão 11 – Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você transpira?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Muito frequentemente, Frequentemente, Algumas vezes, Raramente e Nunca*. As respostas foram dicotomizadas entre: Suficientemente ativo (*Muito frequentemente, Frequentemente e Algumas vezes*) e insuficientemente ativo (*Raramente e Nunca*).

Da seção três do BQHPA foram obtidas informações sobre o comportamento sedentário no lazer e tempo livre pela *Questão 13 - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você assiste à TV?* A qual tinha as seguintes alternativas de respostas: *Nunca, Raramente, Algumas vezes, Frequentemente e Sempre*. As respostas foram dicotomizadas entre: comportamento sedentário reduzido (*Nunca, Raramente e Algumas vezes*) e elevado (*Frequentemente e Sempre*). Informações sobre o transporte ativo foram obtidas por meio da *Questão 16 - Durante quanto tempo por dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho, à escola e às compras?* As respostas foram dicotomizadas entre: <5 minutos e 5-15 minutos (insuficientemente ativos) vs. 15-30 minutos, 30-45 minutos e >45 minutos (suficientemente ativos).

A reprodutibilidade das questões do BQHPA e dos índices calculados mediante as informações deste instrumento foram verificadas, sendo obtidos índices aceitáveis (APÊNDICES B, C e D).

### **Escolaridade do chefe familiar**

A escolaridade do chefe familiar foi obtida mediante a aplicação de questionário (ABEP, 2010), com a possibilidade de assinalar uma das seguintes opções: Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo, Médio completo e Superior completo. A escolaridade foi dicotomizada entre: < Médio completo (Analfabeto/até 3ª Série Fundamental, 4ª Série Fundamental, Fundamental completo) e ≥ Médio completo (Médio completo e Superior completo).

## Formação de grupos

As informações provenientes do pré-teste e pós-teste foram combinadas para a formação de subgrupos para todas as variáveis do estudo, com exceção da idade, para a qual foi utilizado o valor da mediana do pré-teste e o sexo. A PEEF (suficientemente ativos vs. insuficientemente ativos) deu origem a quatro grupos compostos pela combinação do pré-teste e do pós-teste. As demais variáveis foram agrupadas de forma dicotômica entre os indivíduos que permaneceram sob a classificação de “não exposto” e aqueles que permaneceram ou estiveram em algum momento na condição de “exposto”.

## Análise estatística

Estatística descritiva foi utilizada para a caracterização da amostra por meio de medidas de frequência absoluta e relativa (%). Para a verificação da associação entre as condições do pré-teste e do pós-teste quanto ao desempenho escolar, bem como a sua magnitude, a Razão de Chance (RC) e o seu intervalo de confiança de 95% (IC95%) foram calculados por meio da Regressão Logística Binária, com ajuste para o sexo, grupo etário e escolaridade do chefe familiar.

Para verificar a existência de associação da PEEF (variável independente) e o desempenho escolar (variável dependente) foi utilizado o teste de Qui-quadrado para tendência, e valores de  $p < 0,05$  foram considerados significativos. Foram consideradas como potenciais variáveis de confusão aquelas que apresentaram associação com a variável dependente e independente. O teste de Qui-quadrado de Pearson foi utilizado para verificação das variáveis associadas ao desempenho escolar. O teste de Qui-quadrado para tendência foi utilizado para verificação das variáveis associadas à PEEF. Em ambas as análises foi assumido valor de  $p < 0,20$ . Após a verificação da associação entre a variável dependente e a variável independente os valores de RC (IC95%) foram calculados de forma bruta. Posteriormente, as potenciais variáveis de confusão foram inseridas no modelo para obtenção dos valores de RC (IC95%) ajustados. Os modelos de Regressão Logística tiveram o ajustamento verificado pelo teste de Hosmer-Lemeshow. As análises foram realizadas com o programa SPSS versão 20.0.

Ao utilizar os parâmetros sugeridos por Peduzzi et al. (1996), visto que no presente estudo o tamanho amostral foi de 231 e obtida uma frequência relativa de 19,5% para o

desempenho escolar elevado, o tamanho amostral obtido seria suficiente para a inserção de até quatro variáveis preditoras no modelo de regressão.

### 7.3. Resultados

Entre os participantes do presente estudo 53,2% eram rapazes e 51,9% apresentaram idade maior que 13,5 anos. O total de participantes que apresentaram desempenho escolar “elevado” tanto no pré quanto no pós foi 19,5%. Apresentaram desempenho “insatisfatório ou satisfatório” no pré e “elevado” no pós 8,7% dos participantes, “elevado” desempenho no pré e “insatisfatório ou satisfatório” no pós 14,7% e desempenho “insatisfatório ou satisfatório” foi obtido por 57,1% dos participantes em ambos os momentos. A frequência de participantes com desempenho “elevado” no pré-teste foi de 34,2% e no pós foi de 28,1%. Para a PEEF 13,0% dos participantes permaneceram classificados como suficientemente ativos, 13,0% tornaram-se suficientemente ativos, 17,3% tornaram-se insuficientemente ativos e 56,7% permaneceram classificados como insuficientemente ativos.

Ao analisar os participantes que tiveram desempenho escolar “elevado” no pré-teste observa-se que 57,0% apresentaram desempenho “elevado” também no pós-teste, enquanto entre aqueles com desempenho “insatisfatório ou satisfatório” no pré apenas 13,2% tiveram desempenho “elevado” no pós. Os participantes com desempenho “elevado” no pré apresentaram aproximadamente nove vezes mais chance de obter desempenho “elevado” no pós quando comparados aos indivíduos que tiveram desempenho “insatisfatório ou satisfatório” no pré (Figura 1a).

Na Figura 1b verifica-se que existiu associação significativa entre a PEEF e o desempenho escolar ( $p = 0,033$ ). A maior proporção de participantes com desempenho escolar “elevado” foi verificada entre aqueles que permaneceram insuficientemente ativos com 24,4%. Esta decresceu para 15,0% entre que se tornaram insuficientemente ativos, entre aqueles que se tornaram ativos a proporção foi de 13,3% e apresentou a menor proporção entre os participantes que permaneceram ativos com 10,0%.

Na Tabela 1 são apresentadas as associações entre o desempenho escolar e as potenciais variáveis de confusão. Foram identificadas como potenciais variáveis de confusão o sexo e a idade. As moças apresentaram desempenho escolar elevado em maior proporção quando comparadas aos rapazes, com 25,9% e 13,8% respectivamente ( $p = 0,020$ ). Em relação à idade, verifica-se no grupo com idade inferior a 13,5 anos no pré que 24,3% apresentaram desempenho “elevado” e no grupo com mais de 13,5 anos a proporção que obteve desempenho “elevado” foi de 15,0% ( $p = 0,074$ ).

Na Tabela 2 são apresentadas as associações entre a PEEF e as potenciais variáveis de confusão. O sexo foi identificado novamente como uma potencial variável de confusão. A maior proporção de suficientemente ativos foi verificada entre os rapazes com 20,3%, enquanto entre as moças apenas 4,6% permaneceram ativas. Quanto aos insuficientemente ativos, a proporção foi de 37,4% entre os rapazes e de 78,7% entre as moças ( $p < 0,001$ ). Além do sexo, foram identificadas como potenciais variáveis de confusão a idade ( $p = 0,065$ ), a escolaridade do chefe familiar ( $p = 0,120$ ) e o excesso de massa corporal ( $p = 0,181$ ).

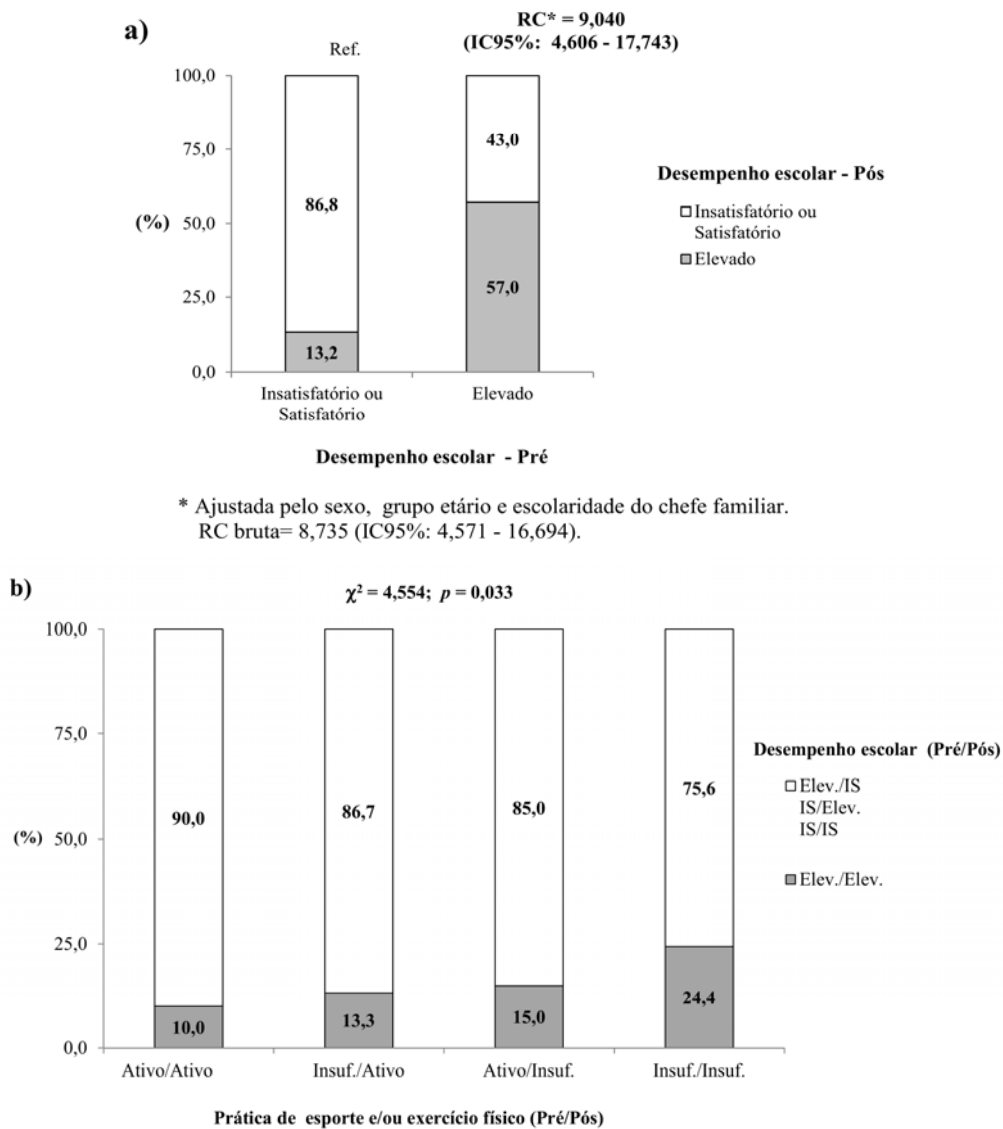


Figura 1 – Associação entre o desempenho escolar e a prática de esporte e/ou exercício físico em adolescentes de Londrina - PR (n = 231). Ativo: Suficientemente ativo; Insuf.: Insuficientemente ativo; Elev.: Elevado; IS: Insatisfatório ou Satisfatório; RC: Razão de Chance; Ref.: Referência.

Tabela 1 – Desempenho escolar (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 231).

Ativo: Suficientemente ativo; Elev.: Elevado; Insuf.: Insuficientemente ativo; IS: Insatisfatório ou Satisfatório; MC: Ensino médio completo; Reduz.: Reduzido.

		Elev./IS		
		IS/IS		
<b>Sexo (n)</b>			<b>5,372</b>	<b>0,020</b>
Rapazes (123)	13,8	86,2		
Moças (108)	25,9	74,1		
<b>Idade no pré (n)</b>			<b>3,196</b>	<b>0,074</b>
<13,5 anos (111)	24,3	75,7		
≥13,5 anos (120)	15,0	85,0		
<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>			<b>1,272</b>	<b>0,259</b>
<MC/<MC (56)	14,3	85,7		
≥MC/≥MC (175)	21,1	78,9		
<MC/≥MC				
<b>Excesso de massa corporal (n)</b>			<b>1,298</b>	<b>0,255</b>
Não/Não (142)	21,8	78,2		
Sim/Não (89)	15,7	84,3		
Não/Sim				
Sim/Sim				
<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>			<b>0,248</b>	<b>0,619</b>
Reduz./Reduz. (58)	17,2	82,8		
Elev./Reduz. (173)	20,2	79,8		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				
<b>Atividade física na escola (n)</b>				
Ativo/Ativo (83)	19,3	80,7	<b>0,003</b>	<b>0,953</b>
Insuf./Ativo (148)	19,6	80,4		
Ativo/ Insuf.				
Insuf./Insuf.				
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>			<b>0,106</b>	<b>0,745</b>
Ativo/Ativo (87)	18,4	81,6		
Insuf./Ativo (144)	20,1	79,9		
Ativo/ Insuf.				
Insuf./Insuf.				
<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>			<b>1,200</b>	<b>0,273</b>
Reduz./Reduz. (62)	24,2	75,8		
Elev./Reduz. (169)	17,8	82,2		
Reduz./Elev.				
Elev./Elev.				
<b>Caminha e/ou anda de bicicleta para ir à escola (n)</b>			<b>1,431</b>	<b>0,232</b>
Ativo/Ativo (57)	14,0	86,0		
Insuf./Ativo (174)	21,3	78,7		
Ativo/Insuf.				
Insuf./Insuf.				

Ativo: Suficientemente ativo; Elev.: Elevado; Insuf.: Insuficientemente ativo; IS: Insatisfatório ou Satisfatório; MC: Ensino médio completo; Reduz.: Reduzido.

Tabela 2 – Frequência relativa da PEEF (Pré/Pós) e variáveis associadas (Pré/Pós) em adolescentes de Londrina-PR (n = 231).

	PEEF (%)				$\chi^2$	p
	Ativo/ Ativo	Insuf./ Ativo	Ativo/ Insuf.	Insuf./ Insuf.		
<b>Sexo (n)</b>					<b>33,429</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Rapazes (123)	20,3	17,9	24,4	37,4		
Moças (108)	4,6	7,4	9,3	78,7		
<b>Idade no pré (n)</b>					3,411	0,065
<13,5 anos (111)	9,9	12,6	13,5	64,0		
≥13,5 anos (120)	15,8	13,3	20,8	50,0		
<b>Escolaridade do chefe familiar (n)</b>					2,423	0,120
<MC/<MC (56)	12,5	7,1	10,7	69,6		
<MC/≥MC (175)	13,1	14,9	19,4	52,6		
≥MC/≥MC						
<b>Excesso de massa corporal (n)</b>					1,790	0,181
Não/Não (142)	14,1	9,9	12,7	63,4		
Sim/Não (89)	11,2	18,0	24,7	46,1		
Não/Sim						
Sim/Sim						
<b>Comportamento sedentário na escola (n)</b>					0,032	0,857
Reduz./Reduz. (58)	10,3	17,2	19,0	53,4		
Elev./Reduz. (173)	13,9	11,6	16,8	57,8		
Reduz./Elev.						
Elev./Elev.						
<b>Atividade física na escola (n)</b>					<b>4,423</b>	<b>0,035</b>
Ativo/Ativo (83)	16,9	16,9	18,1	48,2		
Insuf./Ativo (148)	10,8	10,8	16,9	61,5		
Ativo/Insuf.						
Insuf./Insuf.						
<b>Atividade física no lazer e tempo livre (n)</b>					<b>14,358</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Ativo/Ativo (87)	20,7	14,9	25,3	39,1		
Insuf./Ativo (144)	8,3	11,8	12,5	67,4		
Ativo/Insuf.						
Insuf./Insuf.						
<b>Comportamento sedentário no lazer e tempo livre (n)</b>					<b>6,690</b>	<b>0,010</b>
Reduz./Reduz. (62)	21,0	17,7	14,5	46,8		
Elev./Reduz. (169)	10,1	11,2	18,3	60,4		
Reduz./Elev.						
Elev./Elev.						

Continua.

Continuação da tabela 2.

<b>Caminha e/ou anda de bicicleta para ir à escola (n)</b>			<b>7,152</b>	<b>0,007</b>
Ativo/Ativo (57)	21,1	15,8	21,1	42,1
Insuf./Ativo (174)	10,3	12,1	16,1	61,5
Ativo/Insuf.				
Insuf./Insuf.				

Ativo: Suficientemente ativo; Elev.: Elevado; Insuf.: Insuficientemente ativo; MC: Ensino médio completo; PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico; Reduz.: Reduzido.

Dentre as variáveis analisadas, apenas o sexo e o grupo etário atingiram os critérios como variáveis de confusão para a associação entre a PEEF e o desempenho escolar. Ao calcular a razão de chance bruta utilizando o grupo que permaneceu suficientemente ativo como referência, verificou-se que as chances de obter desempenho escolar elevado não foram significativamente diferentes dos demais grupos, não sendo necessária a realização da análise ajustada pelo sexo e grupo etário (Figura 2).

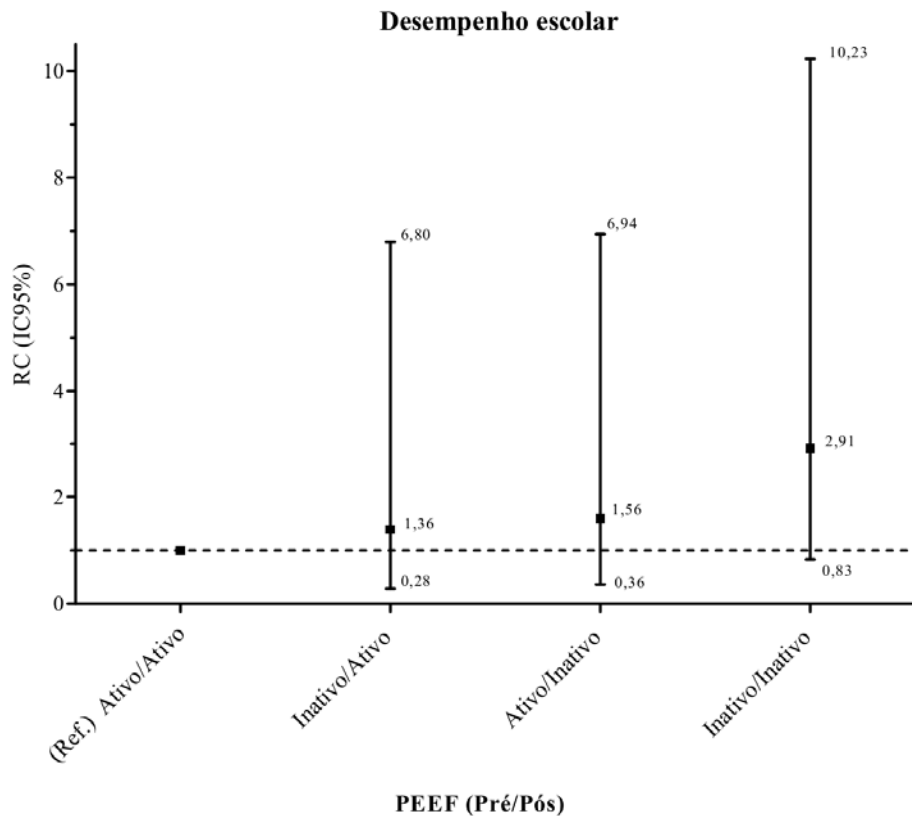


Figura 2 - Razão de chance (RC) para o desempenho escolar elevado ao tornar-se insuficientemente ativo (Ativo/Inativo), ao tornar-se suficientemente ativo (Inativo/Ativo) e permanecer insuficientemente ativo (Inativo/Inativo) em comparação a manter-se suficientemente ativo (Referência - Ativo/Ativo) em adolescentes de Londrina - PR (n = 231).

#### 7.4. Discussão

Os principais achados do presente estudo foram que o desempenho escolar atual é significativamente influenciado pelo desempenho escolar prévio. Participantes com desempenho “elevado” no pré-teste apresentaram aproximadamente nove vezes mais chance de obter desempenho “elevado” no pós-teste, quando comparados aos indivíduos com desempenho “insatisfatório ou satisfatório” no pré. A PEEF de moderada à elevada por período  $\geq 150$  min/sem parece não influenciar o desempenho escolar. Tais evidências indicam que estratégias que visem à manutenção de um bom desempenho escolar ou a sua melhoria parecem possuir maior chance de êxito se iniciadas precocemente. Ao delinear tais intervenções, a PEEF não deve ser considerada como uma atividade concorrente em relação ao desempenho escolar.

Um estudo transversal utilizando medida objetiva da atividade física apontou recentemente que a prática de atividade física de moderada à elevada intensidade parece impactar negativamente no desempenho escolar (ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014). No entanto, diversos estudos sugerem influência positiva ou ausência de influência da atividade física no desempenho escolar (BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011). A literatura não é conclusiva quanto às associações obtidas, especialmente para o efeito em longo prazo. As divergências podem ser explicadas ao menos em parte pela predominância de estudos transversais, ausência de procedimentos para identificação de variáveis de confusão e o uso de diferentes instrumentos de medida da atividade física. A ausência de indicadores objetivos da atividade física foi uma das limitações do presente estudo (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014).

Este estudo identificou o sexo e a idade como potenciais variáveis de confusão. Ao considerar a classificação recorrente quanto ao desempenho escolar “elevado”, proporção significativamente maior de moças foi identificada em comparação com os rapazes. Em relação ao grupo etário no pré-teste foi observado que no grupo mais jovem 24,3% apresentaram desempenho escolar “elevado” e no grupo mais velho 15,0%. Apesar de o grupo etário ter atendido os critérios para ser testado como variável de confusão ( $p = 0,074$ ), a significância obtida nesta análise foi superior a 5%.

Estudos futuros devem considerar que o sexo pode confundir as associações obtidas entre desempenho escolar e atividade física. Melhores resultados para o desempenho escolar tem sido identificados entre moças (KOIVUSILTA et al., 2001; ESTEBAN-CORNEJO et al., 2014) e estas parecem se envolver menos na prática de atividade física, esportes e exercício

físico (AZEVEDO JUNIOR; ARAÚJO; PEREIRA, 2006; SEABRA et al., 2008). Tal combinação de fatores se não considerada pode induzir à conclusão de que a prática de atividade física influencia negativamente o desempenho escolar (RASBERRY et al., 2011).

O exercício físico parece ter efeito positivo sobre o comportamento em sala de aula (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; RASBERRY et al., 2011), aspectos cognitivos e psicológicos. O efeito benéfico tem sido sugerido para a autoestima, emoções e humor, porém mais estudos são necessários para melhor compreensão desses efeitos. O desempenho em disciplinas escolares se mantém, mesmo após redução da carga horária para aumento do tempo de realização de exercício físico, atividade física e Educação Física (RASMUSSEN; LAUMANN, 2013). Evidências indicam que o desempenho escolar de jovens não será melhorado limitando o tempo destinado às aulas de Educação Física, atividade física e programas esportivos nas escolas. Além disso, tais medidas podem trazer prejuízos à saúde desses jovens (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008).

Um estudo realizado por Koivulsilta et al. (1988) em adolescentes com o objetivo de verificar a importância da percepção de saúde e estilo de vida, quanto ao desenvolvimento educacional na idade adulta, identificou que indivíduos com um baixo nível educacional ao final do estudo tiveram um estilo de vida menos saudável na adolescência. Comportamentos positivos para a saúde tais como boa alimentação e prática de exercício físico, foram observados em menor proporção nos participantes com baixo nível educacional. Entre moças, o baixo desempenho escolar foi indicado como fator de risco para a obesidade na idade adulta (ALATUPA et al., 2010). A condição de saúde na infância e adolescência parece influenciar o nível educacional alcançado na idade adulta. Mas, o desempenho escolar também demonstra associação com a condição de saúde na idade adulta (KOIVUSILTA; RIMPELÄ; RIMPELÄ, 1998; ALATUPA et al., 2010).

Ao analisar indivíduos dos 12 aos 16 anos de idade verificou-se que os jovens com participação diária em exercícios físicos apresentaram maior chance de ter estabilidade educacional de baixa perspectiva social em relação aos indivíduos que participavam de forma semanal ( $\geq 2$  e  $\leq 6$  vezes/semana), mensal ( $\geq 1$  vez/mês e  $\leq 1$  vez/semana) ou raramente ( $< 1$  vez/mês ou não realização) de exercícios físicos. Ao considerar atividades não estruturadas, os participantes que realizavam atividades semanalmente tiveram maior chance quanto à estabilidade educacional de baixa perspectiva se comparados aos participantes de forma diária, mensal ou rara (KOIVUSILTA et al., 2001). A associação entre a prática de atividade física e o desempenho escolar pode não ser linear. Além disso, estudos prospectivos podem ser relevantes para identificá-las.

Muitos estudos utilizaram como indicador do desempenho escolar os resultados em exames padronizados. Essa estratégia, apesar de contribuir para o aumento da validade interna dos estudos, pode não representar o desempenho escolar do aluno (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011). Outras investigações utilizaram o autorrelato de notas em disciplinas específicas ou de forma geral (DWYER et al., 2001; SIGFÚSDÓTTIR; KRISTJÁNSSON; ALLEGRANTE, 2007), procedimentos que apresentam a possibilidade de viés devido à subjetividade na percepção e/ou memória de acordo com o tipo de instrumento. Outros estudos utilizaram os resultados de relatórios escolares oficiais. Este procedimento apesar de agregar maior validade ecológica do que testes padronizados apresenta menor validade interna, sendo esta uma limitação do presente estudo (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; RASBERRY et al., 2011).

Elevadas prevalências de prática insuficiente de atividade física e de comportamento sedentário elevado (SILVA et al., 2009; BARUFALDI et al., 2012; HERRICK et al., 2014; COOPER et al., 2015), assim como de fatores de risco cardiovasculares têm sido identificadas entre jovens (MAGALHÃES et al., 2013; NG et al., 2014). Estratégias que contribuam para a prevenção ou controle desses fatores de risco são necessárias. A promoção do conhecimento, conscientização e incentivo à adoção de comportamentos saudáveis são alguns dos fatores apontados como importantes nesse processo (INCHLEY; KIRBY; CURRIE, 2011; BROWN et al., 2013; GRECA et al., 2016).

A carga horária destinada às aulas de Educação Física tem diminuído em diversos países (HARDMAN, 2004; UNESCO, 2014), mesmo diante de sua relevância na formação dos jovens (CALFAS; TAYLOR, 1994; WILKINS et al., 2003; UNESCO, 2015). A Educação Física na escola não é um momento voltado à participação em programas de exercício físico e/ou esporte, desconectados de objetivos pedagógicos (BRASIL, 1996). Mas, fica evidente a possibilidade de contribuição dessas aulas na quantidade diária de atividade física realizada com intensidade moderada à elevada (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; ALDERMAN et al., 2012; BASSETT et al., 2013). Além disso, essa disciplina, dentre outros aspectos, proporciona a obtenção de vivências e conhecimentos que contribuem para a adoção de um estilo de vida fisicamente ativo e mais saudável (CALFAS; TAYLOR, 1994; UNESCO, 2015).

O aumento do foco no desempenho escolar tem sido apontado como o responsável pela redução da carga horária destinada às aulas de Educação Física. Assim como, pela redução do tempo para outras atividades, tais como o lanche e/ou recesso escolar (CENTER ON EDUCATION POLICY, 2007; HOWIE; PATE, 2012), reduzindo as oportunidades para a

prática de atividade física (ALDERMAN et al., 2012; BASSETT et al., 2013; STANLEY et al., 2014). O tempo dedicado aos estudos foi apontado por adolescentes da região Sul do Brasil como a principal barreira para a prática de atividade física (DAMBROS; LOPES SANTOS, 2011). Vale ressaltar que, conforme observado no presente estudo, a PEEF por período  $\geq 150$  min/sem, parece não comprometer o desempenho escolar.

O presente estudo tem algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiramente a amostragem não representativa, deste modo os índices de desempenho escolar e de prática de atividade física podem não representar a população investigada, entretanto tal fato não invalida os resultados obtidos nas associações. Outra limitação foi a utilização de medida indireta da prática de atividade física, entretanto a reprodutibilidade do instrumento foi verificada e foram obtidos índices aceitáveis. Os achados deste estudo corroboram com a literatura científica. Estudos têm apontado que a atividade física parece ter efeito benéfico ou não influenciar o rendimento escolar (RASBERRY et al., 2011; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012).

Ao tratar dos efeitos da prática de atividade física no desempenho escolar e função cognitiva algumas hipóteses quanto aos possíveis mecanismos são identificadas na literatura. Os efeitos agudos da atividade física nos processos cognitivos podem ser devido ao aumento da concentração plasmática de catecolaminas. Com o aumento da produção de endorfina, por exemplo, observa-se redução do estresse e melhora do humor. Além disso, após o exercício físico de intensidade moderada, verifica-se melhoria na oxigenação e ativação do córtex pré-frontal (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012; SINGH et al., 2012).

A prática regular de exercício físico parece aumentar fatores de crescimento que ajudam a criar novas células nervosas, possibilitando a plasticidade sináptica. A potenciação de longo termo (PLT) - mecanismo que proporciona o aumento da eficiência sináptica mediante o aumento do número de estímulos sinápticos - é apontada com importante elemento para a aprendizagem e memória. O exercício físico parece influenciar positivamente a PLT no hipocampo aumentando as concentrações de fatores neuroprotetores nesse local, como o fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) e de outros semelhantes à insulina (IGF-1), fator de crescimento do nervo (NGF) e fator de crescimento de fibroblastos 2 (FGF-2) (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; BIDDLE; ASARE, 2011; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012; SINGH et al., 2012).

A combinação ideal quanto à duração, frequência, intensidade, bem como o tipo de atividade física para a obtenção de melhores resultados acadêmicos não estão bem

estabelecidos na literatura. Embora a participação em esportes tenha sido a exposição mais analisada em estudos observacionais nos últimos 50 anos, atualmente poucos estudos têm explorado a participação esportiva como exposição ou em intervenções (TRUDEAU; SHEPHARD, 2008; HAAPALA, 2012; HOWIE; PATE, 2012). A participação em programas de exercício físico e/ou esporte no contraturno escolar torna-se uma possibilidade para o aumento da prática de atividade física, contribuindo para atingir a recomendação de 60 minutos diários de prática, com intensidade de moderada à elevada em jovens (STRONG et al., 2005; NIGG et al., 2012; STANLEY et al., 2014).

## 7.5. Conclusões

O desempenho escolar apresentou elevada estabilidade, indicando que menos de um quarto dos participantes mudou de classificação entre os grupos classificados como “insatisfatório ou satisfatório” e “elevado”, do pré-teste para o pós-teste. Participantes com desempenho escolar “elevado” no pré-teste apresentam chance significativamente maior de ter desempenho “elevado” posteriormente, quando comparados aos participantes com desempenho “insatisfatório ou satisfatório”.

A participação em programas de atividades esportivas e/ou exercícios físicos com intensidade de moderada à elevada, por período  $\geq 150$  min/sem parece não influenciar no desempenho escolar.

Estratégias que visem a manutenção de um bom desempenho escolar ou a sua melhoria parecem possuir maior chance de êxito se iniciadas precocemente. Ao delinear tais intervenções a prática de atividades esportivas e/ou de exercícios físicos não deve ser considerada como uma atividade concorrente em relação ao desempenho escolar.

## Referências

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2008 – IBOPE. Disponível em: <<http://www.abep.org>>. Acesso em: 10 fev. 2010.

Alatupa S, Pulkki-Råback L, Hintsanen M, Ravaja N, Raitakari OT, Telama R, Viikari JS, Keltikangas-Järvinen L. School performance as a predictor of adulthood obesity: a 21-year follow-up study. *Eur J Epidemiol.* 2010;25(4):267-74. doi:10.1007/s10654-010-9428-6.

Alderman BL, Benham-Deal T, Beighle A, Erwin HE, Olson RL. Physical Education's contribution to daily physical activity among middle school youth. *Pediatr Exerc Sci.* 2012;24(4):634-48.

Azevedo Junior MRD, Araújo CLP, Pereira FM. Atividades físicas e esportivas na adolescência: mudanças de preferências ao longo das últimas décadas. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2006;20(1):51-58.

Baecke JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr.* 1982;36(5):936-42.

Barufaldi LA, Abreu GA, Coutinho ES, Bloch KV. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. *Cad Saude Publica.* 2012;28(6):1019-32.

Bassett DR, Fitzhugh EC, Heath GW, Erwin PC, Frederick GM, Wolff DL, Welch WA, Stout AB. Estimated energy expenditures for school-based policies and active living. *Am J Prev Med.* 2013;44(2):108-13. doi:10.1016/j.amepre.2012.10.017.

Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med.* 2011;45(11):886-95. doi:10.1136/bjsports-2011-090185.

Brasil. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 6 abr. 2016.

Brasil. Congresso. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Congresso Nacional, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2016.

Brown H, Hume C, Pearson N, Salmon J. A systematic review of intervention effects on potential mediators of children's physical activity. *BMC Public Health.* 2013;13:165. doi:10.1186/1471-2458-13-165.

Calfas KJ, Taylor WC. Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatr Exerc Sci.* 1994;6,406-406.

Center on Education Policy. Choices, Changes, and Challenges: Curriculum and Instruction in the NCLB Era. (A report in the series "From the Capital to the Classroom: Year 5 of the No Child Left Behind Act"). Washington, DC: Center on Education Policy; 2007.

Cooper AR, Goodman A, Page AS, Sherar LB, Esliger DW, Van Sluijs EM, Andersen LB, Anderssen S, Cardon G, Davey R, Froberg K, Hallal P, Janz KF, Kordas K, Kreimler S, Pate RR, Puder JJ, Reilly JJ, Salmon J, Sardinha LB, Timperio A, Ekelund U. Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015;12:113. doi: 10.1186/s12966-015-0274-5.

Dambros DD, Lopes LFD, Santos DLD. Perceived barriers and physical activity in adolescent students from a Southern Brazilian city. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2011;13(6):422-428. doi:10.5007/1980-0037.2011v13n6p422.

Dwyer T, Sallis JF, Blizzard L, Lazarus R, Dean K. Relation of academic performance to physical activity and fitness in children. *Pediatr Exerc Sci*. 2001;13(3):225-237.

Esteban-Cornejo I, Tejero-González CM, Martínez-Gomez D, Cabanas-Sánchez V, Fernández-Santos JR, Conde-Caveda J, Sallis JF, Veiga OL; UP & DOWN Study Group. Objectively measured physical activity has a negative but weak association with academic performance in children and adolescents. *Acta Paediatr*. 2014;103(11):e501-6. doi: 10.1111/apa.12757.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (Eds) *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.

Greca JPA, Arruda GA, Coledam DC, Pires Junior R, Teixeira M, Oliveira AR. Student and parental perception about physical activity in children and adolescents. *Rev Andal Med Deporte*. 2016;9(1):12–16. doi.org/10.1016/j.ram.2015.05.005.

Haapala, E. Physical activity, academic performance and cognition in children and adolescents. A systematic review. *Balt J Health Phys Act*, 2012;4(1),53-61. doi: 10.2478/v10131-012-0007-y.

Hardman, K. An up-date on the status of physical education in schools worldwide: Technical report for the World Health Organization. Geneva: World Health Organization, 2004.

Herrick KA, Fakhouri TH, Carlson SA, Fulton JE. TV watching and computer use in U.S. youth aged 12-15, 2012. *NCHS Data Brief*. 2014;(157):1-8.

Howie EK; Pate RR. Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *J Sport Health Sci*. 2012;1(3):160-169.

Inchley J, Kirby J, Currie C. Longitudinal changes in physical self-perceptions and associations with physical activity during adolescence. *Pediatr Exerc Sci*. 2011;23(2):237-49.

Koivusilta L, Rimpelä A, Rimpelä M. Health related lifestyle in adolescence predicts adult educational level: a longitudinal study from Finland. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(12):794-801.

Koivusilta LK, Rimpelä AH, Rimpelä M, Vikat A. Health behavior-based selection into educational tracks starts in early adolescence. *Health Educ Res*. 2001;16(2):201-14.

Magalhães MG, Oliveira LM, Christofaro DG, Ritti-Dias RM. Prevalence of high blood pressure in Brazilian adolescents and quality of the employed methodological procedures: systematic review. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(4):849-59.

Meredith MD, Welk GJ. *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM Test Administration Manual* (Updated. 4<sup>th</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.

Ng et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014;384(9945):766-81. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.

Nigg C, Geller K, Adams P, Hamada M, Hwang P, Chung R. Successful dissemination of Fun 5 - a physical activity and nutrition program for children. *Transl Behav Med*. 2012;2(3):276-85. doi:10.1007/s13142-012-0120-0.

Paraná. Secretaria de Estado da Educação / Superintendência da Educação. Instrução nº 011/2014 - SEED/SUED. Normatiza os procedimentos para a emissão de relatório final do sistema estadual de educação. Disponível em:<<http://www.educacao.pr.gov.br/arquivos/File/instrucoes2014%20sued%20seed/instrucao0112014seedsued.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2016.

Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol*. 1996;49(12):1373-9.

Raspberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, Nihiser AJ. The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Prev Med*. 2011;52(Suppl 1):10-20. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.027.

Rasmussen M, Laumann K. The academic and psychological benefits of exercise in healthy children and adolescents. *Eur J Psychol Educ*. 2013;28(3):945-962. doi: 10.1007/s10212-012-0148-z.

Seabra AF, Mendonça DM, Thomis MA, Anjos LA, Maia JA. Biological and socio-cultural determinants of physical activity in adolescents. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(4):721-36.

Sigfúsdóttir ID, Kristjánsson AL, Allegrante JP. Health behavior and academic achievement in Icelandic school children. *Health Educ Res*. 2007;22(1):70-80. doi:10.1093/her/cyl044.

Singh A, Uijtdewilligen L, Twisk JW, Van Mechelen W, Chinapaw MJ. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological

quality assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166(1):49-55. doi:10.1001/archpediatrics.2011.716.

Silva KS, Nahas MV, Peres KG, Lopes AS. Factors associated with physical activity, sedentary behavior, and participation in physical education among high school students in Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saúde Pública.* 2009;25(10):2187-2200.

Stanley RM, Ridley K, Olds TS, Dollman J. Increasing specificity of correlate research: exploring correlates of children's lunch time and after-school physical activity. *PLoS One.* 2014;9(5):e96460. doi:10.1371/journal.pone.0096460.

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr.* 2005;146(6):732-37.

Todos Pela Educação. De olho nas metas 2013 - 14 Sexto relatório de monitoramento. 2015. Disponível em: <[http://www.todospelaeducacao.org.br//arquivos/biblioteca/de\\_olho\\_nas\\_metas\\_2013\\_141.pdf](http://www.todospelaeducacao.org.br//arquivos/biblioteca/de_olho_nas_metas_2013_141.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2016.

Trudeau F, Shephard RJ. Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5:10. doi:10.1186/1479-5868-5-10.

UNESCO. World-wide Survey of School Physical Education – Final Report 2013, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2014.

UNESCO. Quality Physical Education (QPE) Guidelines for Policy-Makers. France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2015.

Wilkins J, Graham G, Parker S, Westfall S, Fraser R, Tembo M. Time in the arts and physical education and school achievement. *J. Curriculum Studies.* 2003;35(6):721-734.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A PEEF com intensidade de moderada à elevada por período  $\geq 150$  min/sem analisada de forma prospectiva do início para o final da adolescência não demonstrou associação com indicadores relacionados à saúde e o desempenho escolar.

Os hábitos de adolescentes em relação à prática de atividade física e ao comportamento sedentário ao final da adolescência parecem ser significativamente influenciados pelas práticas adotadas no início deste período, com exceção apenas para a prática de atividade física de baixa intensidade.

Indicadores relacionados à saúde demonstram associação significativa entre as condições apresentadas no início e no final da adolescência. As chances de apresentar EMC, PAE e dor na coluna ao final da adolescência foram significativamente superiores entre indivíduos que apresentaram estes desfechos previamente. Fato semelhante ocorreu para o desempenho escolar. Participantes com desempenho escolar elevado no início da adolescência apresentam chance significativamente maior de ter desempenho elevado no final da adolescência.

Programas de intervenção para a redução do comportamento sedentário devem considerar a possibilidade de análise de forma específica em relação ao seu contexto. Intervenções para a prática de atividade física devem considerar tanto o contexto quanto a intensidade dos esforços ao elaborar suas ações. A participação de forma sistematizada em atividades com intensidades de moderada à elevada, com acúmulo de no mínimo 150 min/sem e por período superior a um mês parece influenciar de maneira positiva as chances desta prática no futuro.

Ao tratar de fatores de risco cardiovascular, observa-se que estratégias de intervenção devem ter início na infância e ter como finalidade a prevenção, visto que as proporções de remissão são reduzidas. Ao planejar intervenções durante a adolescência, recorrer apenas a PEEF de moderada à elevada intensidade, com duração mínima de 150 min/sem, parece não ser suficiente. Para proteção quanto à presença de PAE estratégias que auxiliem na manutenção de parâmetros saudáveis de massa corporal podem contribuir significativamente.

A PEEF, com intensidade de moderada à elevada, por período  $\geq 150$  min/sem parece não ter influência quanto à chance de adolescentes apresentarem dor na coluna. O mesmo ocorre para o desempenho escolar. Estratégias que visem a manutenção de um bom

desempenho escolar ou a sua melhoria parecem possuir maior chance de êxito se iniciadas precocemente. Ao delinear tais intervenções a PEEF não deve ser considerada como uma atividade concorrente em relação ao desempenho escolar.

## REFERÊNCIAS

Aartun E, Hartvigsen J, Wedderkopp N, Hestbaek L. Spinal pain in adolescents: Prevalence, incidence, and course: a school-based two-year prospective cohort study in 1,300 Danes aged 11-13. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:187. doi:10.1186/1471-2474-15-187.

American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance. *Physical Best*, AAHPERD, 1988.

Ahamed Y, MacDonald H, Reed K, Naylor PJ, Liu-Ambrose T, McKay H. School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):371-6.

Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR Junior, Tudor-Locke C, Greer JL, Vezina J, Whitt-Glover MC, Leon AS. 2011 Compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(8):1575-81. doi:10.1249/MSS.0b013e31821ece12.

Aires L, Silva P, Silva G, Santos MP, Ribeiro JC, Mota J. Intensity of physical activity, cardiorespiratory fitness, and body mass index in youth. *J Phys Act Health*. 2010;7:54-9.

Alatupa S, Pulkki-Råback L, Hintsanen M, Ravaja N, Raitakari OT, Telama R, Viikari JS, Keltikangas-Järvinen L. School performance as a predictor of adulthood obesity: A 21-year follow-up study. *Eur J Epidemiol*. 2010;25(4):267-74. doi:10.1007/s10654-010-9428-6.

Alderman BL, Benham-Deal T, Beighle A, Erwin HE, Olson RL. Physical Education's contribution to daily physical activity among middle school youth. *Pediatr Exerc Sci*. 2012;24(4):634-48.

Alves JGB, Montenegro FMU, Oliveira FA, Alves RV. The practice of sports during adolescence and physical recreational activities during adulthood. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(5):291-294. doi:10.1590/S1517-86922005000500009.

American Academy of Pediatrics. Committee on Public Education. American Academy of Pediatrics: Children, adolescents, and television. *Pediatrics*. 2001;107:423-6.

American Academy of Pediatrics, Council on Communications and Media. Policy Statement - Children, Adolescents, Obesity, and the Media. *Pediatrics*. 2011;128(1):201-08. doi:10.1542/peds.2011-1066.

Andersen LB, Schnohr P, Schroll M, Hein HO. All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. *Arch Intern Med*. 2000;160:1621-8.

Andersen LB, Wedderkopp N, Leboeuf-Y de C. Association between back pain and physical fitness in adolescents. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(15):1740-4.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa [Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2008 - IBOPE [acesso em 10 de fevereiro de 2010]. Disponível em: <http://www.abep.org>.

Australian College of Paediatrics. Policy statement. Children's television. *J Paediatr Child Health*. 1994;30:6-8.

Auvinen JP, Tammelin TH, Taimela SP, Zitting PJ, Mutanen PO, Karppinen JJ. Musculoskeletal pains in relation to different sport and exercise activities in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(11):1890-900. doi:10.1249/MSS.0b013e31818047a2.

Azevedo MR, Araújo CL, Cozzensa da Silva M, Hallal PC. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: A population-based study. *Rev Saude Publica*. 2007;41(1):69-75.

Azevedo MR, Horta BL, Gigante DP, Sibbritt D. Continuidade da atividade física na coorte de nascimentos de 1982 de Pelotas. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2011;16(2):156-61. doi:10.12820/RBAFS.V.16N2P156-161.

Azevedo MR, Menezes AM, Assunção MC, Gonçalves H, Arumi I, Horta BL, Hallal PC. Tracking of physical activity during adolescence: The 1993 Pelotas birth cohort, Brazil. *Rev Saude Publica*. 2014;48(6):925-30. doi:10.1590/S0034-8910.2014048005313.

Baecke JAH, Burema J, Frijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982;36:936-42.

Baggett CD, Stevens J, McMurray RG, Evenson KR, Murray DM, Catellier DJ, He K. Tracking of physical activity and inactivity in middle school girls. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(11):1916-22. doi:10.1249/MSS.0b013e318180c390.

Balagué F, Bibbo E, Mélot C, Szpalski M, Gunzburg R, Keller TS. The association between isoinertial trunk muscle performance and low back pain in male adolescents. *Eur Spine J*. 2010;19(4):624-32.

Balagué F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific low back pain in children and adolescents: Risk factors. *Eur Spine J*. 1999;8(6):429-38.

Barbosa Filho VC, de Campos W, Bozza R, Lopes AS. The prevalence and correlates of behavioral risk factors for cardiovascular health among southern Brazil adolescents: A cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 2012;12:130. doi:10.1186/1471-2431-12-130.

Barbosa Filho VC, de Campos W, Lopes AS. Epidemiology of physical inactivity, sedentary behaviors, and unhealthy eating habits among Brazilian adolescents: A systematic review. *Cien Saude Colet*. 2014;19(1):173-93. doi:10.1590/1413-81232014191.0446.

Barros MV, Ritti-Dias RM, Barros SSH, Mota J, Andersen LB. Does self-reported physical activity associate with high blood pressure in adolescents when adiposity is adjusted for? *J Sports Sci*. 2013;31(4):387-95. doi:10.1080/02640414.2012.734631.

Barufaldi LA, Abreu GA, Coutinho ES, Bloch KV. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. *Cad Saude Publica*. 2012;28(6):1019-32.

Bassett DR, Fitzhugh EC, Heath GW, Erwin PC, Frederick GM, Wolff DL, Welch WA, Stout AB. Estimated energy expenditures for school-based policies and active living. *Am J Prev Med.* 2013;44(2):108-13. doi:10.1016/j.amepre.2012.10.017.

Bastos JP, Araujo CL, Hallal PC. Prevalence of insufficient physical activity and associated factors in Brazilian adolescents. *J Phys Act Health.* 2008;5(6):777-94.

Behringer M, Heede AV, Yue Z, Meste J. Effects of Resistance Training in Children and Adolescents: A Meta-analysis. *Pediatrics.* 2010;126(5):1199-210.

Biddle SJ, Pearson N, Ross GM, Braithwaite R. Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. *Prev Med.* 2010;51(5):345-51.

Biddle SJ, Asare M. Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *Br J Sports Med.* 2011;45(11):886-95. doi:10.1136/bjsports-2011-090185.

Biswas A, Oh PI, Faulkner GE, Bajaj RR, Silver MA, Mitchell MS, Alter DA. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: A systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med.* 2015;162(2):123-32. doi:10.7326/M14-1651.

Bouchard C; Shephard RJ. Physical activity, fitness, and health: The model and key concepts. In C. Bouchard, R.J. Shephard, and T. Stephens (Eds.), *Physical activity, fitness, and health international proceedings and consensus statement* (pp.77-86). Champaign, IL: Human Kinetics. 1994.

Brasil. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 6 abr. 2016.

Brasil. Congresso. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm)>. Acesso em: 17 mai. 2016.

Brasil. Congresso. Lei nº 12.864, de 24 de setembro de 2013. Altera o caput do art. 3º da Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, incluindo a atividade física como fator determinante e condicionante da saúde. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2013/Lei/L12864.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12864.htm)>. Acesso em: 17 mai. 2016.

Brasil. Congresso. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Congresso Nacional, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 31 mar. 2016.

Brasil. Ministério do Esporte. Diagnóstico Nacional do Esporte - DIESPORTE. 2015. Disponível em: <<http://www.esporte.gov.br/diesporte/7.php>>. Acesso em: 19 mai. 2016.

Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. *Eur J Pain*. 2004;8:187-99.

Briggs AM, Smith AJ, Straker LM, Bragge P. Thoracic spine pain in the general population: Prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10:77. doi:10.1186/1471-2474-10-77.

Briggs AM, Jordan JE, O'Sullivan PB, Buchbinder R, Burnett AF, Osborne RH; Straker LM. Individuals with chronic low back pain have greater difficulty in engaging in positive lifestyle behaviours than those without back pain: An assessment of health literacy. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:161. doi:10.1186/1471-2474-12-161.

Brown H, Hume C, Pearson N, Salmon J. A systematic review of intervention effects on potential mediators of children's physical activity. *BMC Public Health*. 2013;13:165. doi:10.1186/1471-2458-13-165.

Calfas KJ, Taylor WC. Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 1994;6(4):406-406.

Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: A meta-analysis. *BMC Pediatr*. 2013a;13:14. doi: 10.1186/1471-2431-13-14.

Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Physical therapy treatments for low back pain in children and adolescents: A meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013b;14:55. doi:10.1186/1471-2474-14-55.

Caspersen CJ, Powell KE, Christensen GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126-31.

Carnethon MR, Evans NS, Church TS, Lewis CE, Schreiner PJ, Jacobs Junior DR, Sternfeld B, Sidney S. Joint associations of physical activity and aerobic fitness on the development of incident hypertension: Coronary artery risk development in young adults. *Hypertension*. 2010;56(1):49-55.

Center on Education Policy. Choices, Changes, and Challenges: Curriculum and Instruction in the NCLB Era. (A report in the series "From the Capital to the Classroom: Year 5 of the No Child Left Behind Act"). Washington, DC: Center on Education Policy; 2007.

Chen JL, Wu Y. Cardiovascular risk factors in Chinese American children: associations between overweight, acculturation, and physical activity. *J Pediatr Health Care*. 2008; 22(2):103-10.

Chen X, Wang Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*. 2008;117(25):3171-80. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.730366.

Christofaro DG, Casonatto J, Polito MD, Cardoso JR, Fernandes R, Guariglia DA, Gerage AM, Oliveira AR. Evaluation of the Omron MX3 Plus monitor for blood pressure measurement in adolescents. *Eur J Pediatr*. 2009;168(11):1349-54.

Coledam DH, Ferraiol PF, Pires Junior R, Ribeiro EA, Ferreira MA, Oliveira AR. Agreement between two cutoff points for physical activity and associated factors in young individuals. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(3):215-22. doi:10.1590/0103-0582201432311.

Coledam DHC, Arruda GA, Oliveira AR. Efeito crônico do alongamento estático realizado durante o aquecimento sobre a flexibilidade de crianças. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012-a; 14(3):296-304. doi:10.5007/1980-0037.2012v14n3p296.

Coledam DHC, Arruda GA, Oliveira AR. Efeitos de um programa de exercícios no desempenho de crianças nos testes de flexibilidade e impulsão vertical. *Motriz.* 2012-b; 18(3):515-25. doi: 10.1590/S1980-65742012000300012.

Collings PJ, Wijndaele K, Corder K, Westgate K, Ridgway CL, Sharp SJ, Atkin AJ, Stephen AM, Bamber D, Goodyer I, Brage S, Ekelund U. Objectively measured physical activity and longitudinal changes in adolescent body fatness: An observational cohort study. *Pediatr Obes.* 2015. doi:10.1111/ijpo.12031.

Collins SL, Moore RA, McQuay HJ. The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimeters? *Pain.* 1997;72(1-2):95-7.

Conde WL, Monteiro CA. Nutrition transition and double burden of undernutrition and excess of weight in Brazil. *Am J Clin Nutr.* 2014;100(6):1617S-22S. doi: 10.3945/ajcn.114.084764.

Cook NR, Cohen J, Hebert PR, Taylor JO, Hennekens CH. Implications of small reductions in diastolic blood pressure for primary prevention. *Arch Intern Med.* 1995;155(7):701-9.

Cureau FV, Silva TLN, Bloch KV, Fujimori E, Belfort DR, Carvalho KMB, Leon EB, Vasconcellos MTL, Ekelund U, Schaan, B. ERICA: Inatividade física no lazer em adolescentes brasileiros. *Rev. Saúde Pública.* 2016;50(Suppl 1). doi:10.1590/S01518-8787.2016050006683.

Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J.* 2008;8:8-20.

Daley AJ, Ryan J. Academic performance and participation in physical activity by secondary school adolescents. *Percept Mot Skills.* 2000;91(2):531-4.

Department of Health and Ageing. Australia's physical activity recommendations for 5–12 year olds, Commonwealth of Australia, Canberra, 2004a.

Department of Health and Ageing. Australia's physical activity recommendations for 12–18 year olds, Commonwealth of Australia, Canberra, 2004b.

Dambros DD, Lopes LFD, Santos DLD. Perceived barriers and physical activity in adolescent students from a Southern Brazilian city. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2011;13(6):422-428. doi:10.5007/1980-0037.2011v13n6p422.

De Vitta A, Martinez MG, Piza NT, Simeão SFAP, Ferreira NP. Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. *Cad. Saúde Pública.* 2011;27(8):1520-1528.

Dexter T. Relationship between sport knowledge, sport performance and academic ability: empirical evidence from GCSE Physical Education. *General Certificate of Secondary Education. J Sports Sci.* 1999;17(4):283-95.

Diepenmaat AC, Van der Wal MF, de Vet HC, Hirasing RA. Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics.* 2006;117(2):412-6.

Domazet SL, Tarp J, Huang T, Gejl AK, Andersen LB, Froberg K, Bugge A. Associations of physical activity, sports participation and active commuting on mathematic performance and inhibitory control in adolescents. *PLoS One.* 2016;11(1):e0146319. doi:10.1371/journal.pone.0146319.

Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, Hallal PC, Menezes AM, Kohl HW 3rd. A longitudinal evaluation of physical activity in Brazilian adolescents: Tracking, change and predictors. *Pediatr Exerc Sci.* 2012;24(1):58-71.

Dumith SC, Gigante DP, Domingues MR, Kohl HW 3rd. Physical activity change during adolescence: A systematic review and a pooled analysis. *Int J Epidemiol.* 2011;40(3):685-98. doi:10.1093/ije/dyq272.

Dwyer T, Sallis JF, Blizzard L, Lazarus R, Dean K. Relation of academic performance to physical activity and fitness in children. *Pediatr Exerc Sci.* 2001;13(3):225-237.

Ekelund U, Luan J, Sherar JB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA.* 2012;307(7):704-712.

Ellingson LD, Koltyn KF, Kim JS, Cook DB. Does exercise induce hypoalgesia through conditioned pain modulation? *Psychophysiology.* 2014;51(3):267-76. doi:10.1111/psyp.12168.

Esmailzadeh S, Siahkoughian M. Physical fitness, anthropometric and sedentary behavior characteristics of 7-to-11 year-old boys in different physical activity levels. *WASJ.* 2011; 15(5):624-30.

Esteban-Cornejo I, Tejero-González CM, Martínez-Gómez D, Cabanas-Sánchez V, Fernández-Santos JR, Conde-Caveda J, Sallis JF, Veiga OL; UP & DOWN Study Group. Objectively measured physical activity has a negative but weak association with academic performance in children and adolescents. *Acta Paediatr.* 2014;103(11):e501-6. doi:10.1111/apa.12757.

Fanucchi GL, Stewart A, Jordaan R, Becker P. Exercise reduces the intensity and prevalence of low back pain in 12-13 year old children: a randomized trial. *Aust J Physiother.* 2009;55(2):97-104.

Fassa AG, Facchini LA, Dall'Agnol MM, Christiani DC. Child labor and musculoskeletal disorders: the Pelotas (Brazil) epidemiological survey. *Public Health Rep.* 2005;120(6):665-73.

Fakhouri TH, Hughes JP, Burt VL, Song M, Fulton JE, Ogden CL. Physical activity in U.S. youth aged 12-15 years, 2012. NCHS Data Brief. 2014;(141):1-8.

Fernandes RA, Casonatto J, Christofaro DGD, Buonani C, Oliveira AR, Freitas Junior IF. Influência da atividade e inatividade física na composição corporal e adiposidade central. Motriz. 2010;16(1):43-49.

Fernandes RA, Christofaro DG, Casonatto J, Kawaguti SS, Ronque ER, Cardoso JR, Freitas Júnior IF, Oliveira AR. Cross-sectional association between healthy and unhealthy food habits and leisure physical activity in adolescents. J Pediatr (Rio J). 2011;87(3):252-6. doi:10.2223/JPED.2093.

Feldman DE, Shrier I, Rossignol M, Abenham L. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. Am J Epidemiol. 2001;154(1):30-6.

Field T, Diego M, Sanders CE. Exercise is positively related to adolescents' relationships and academics. Adolescence; 2001;36(141):105-10.

Fitzpatrick C, Pagani LS, Barnett TA. Early childhood television viewing predicts explosive leg strength and waist circumference by middle childhood. Int J Behav Nutr Phys Act. 2012;9:87.

Franks PW, Hanson RL, Knowler WC, Sievers ML, Bennett PH, Looker HC. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. N Engl J Med. 2010;362(6):485-93. doi:10.1056/NEJMoa0904130.

Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of childhood BMI to adult adiposity: The Bogalusa Heart Study. Pediatrics. 2005;115(1):22-7.

Gidding SS, Barton BA, Dorgan JA, Kimm SY, Kwiterovich PO, Lasser NL, Robson AM, Stevens VJ, Van Horn L, Simons-Morton DG. Higher self-reported physical activity is associated with lower systolic blood pressure: The Dietary Intervention Study in Childhood (DISC). Pediatrics. 2006;118(6):2388-93.

Giesecke T, Gracely RH, Grant MA, Nachemson A, Petzke F, Williams DA, Clauw DJ. Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. Arthritis Rheum. 2004;50(2):613-23.

Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (eds) Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1988.

Gordon-Larsen P, Nelson MC, Popkin BM. Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood. Am J Prev Med. 2004;27(4):277-83.

Graup S, de Araújo Bergmann ML, Bergmann GG. Prevalence of nonspecific lumbar pain and associated factors among adolescents in Uruguaiana, State of Rio Grande do Sul. Rev Bras Ortop. 2014;49(6):661-7. doi:10.1016/j.rboe.2014.10.003.

Graup S, Santos SG, Moro ARP. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede Federal de ensino de Florianópolis. *Rev. bras. ortop.* 2010;45(5):453-459. doi:10.1590/S0102-36162010000500013.

Greca JPA, Arruda GA, Coledam DC, Pires Junior R, Teixeira M, Oliveira AR. Student and parental perception about physical activity in children and adolescents. *Rev Andal Med Deporte.* 2016;9(1):12-16. doi:10.1016/j.ramd.2015.05.005.

Grøntved A, Ried-Larsen M, Møller NC, Kristensen PL, Wedderkopp N, Froberg K, Hu FB, Ekelund U, Andersen LB. Youth screen-time behaviour is associated with cardiovascular risk in young adulthood: The European Youth Heart Study. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21(1):49-56. doi: 10.1177/2047487312454760.

Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA, Stanganelli LCR. Fatores de Risco Cardiovasculares em Adolescentes: Indicadores Biológicos e Comportamentais. *Arq Bras Cardiol.* 2006;86(6):439-50.

Guerra PH, Farias Júnior JC, Florindo AA. Sedentary behavior in Brazilian children and adolescents: A systematic review. *Rev Saude Publica.* 2016;50:9. doi:10.1590/S1518-8787.2016050006307.

Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am J Clin Nutr.* 1994;59:810-19.

Guo SS, WU W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:653-8.

Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2005;81(4): 746-50.

Haapala E. Physical activity, academic performance and cognition in children and adolescents. A systematic review. *Balt J Health Phys Act.* 2012;4(1):53-61. doi: 10.2478/v10131-012-0007-y.

Hakala PT, Saarni LA, Punamaki RL, Wallenius MA, Nygard CH, Rimpela AH. Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents - pain intensity and inconvenience to everyday life: A cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13(1):41. doi:10.1186/1471-2474-13-41

Hallal PC, Reichert FF, Ekelund U, Dumith SC, Menezes AM, Victora CG, Wells J. Bidirectional cross-sectional and prospective associations between physical activity and body composition in adolescence: Birth cohort study. *J Sports Sci.* 2012;30(2):183-90. doi:10.1080/02640414.2011.631570.

Hardman K. An up-date on the status of physical education in schools worldwide: Technical report for the World Health Organization. Geneva: World Health Organization, 2004.

Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, Johnstone FE, Lohman TG, Pollock ML, Roche AF, Wilmore J. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R. (eds). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988.

Haskell WL, Lee I, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. ACSM/AHA Recommendations physical activity and public health updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation.* 2007;116:1-13.

Hassett AL, Hilliard PE, Goesling J, Clauw DJ, Harte SE, Brummett CM. Reports of chronic pain in childhood and adolescence among patients at a tertiary care pain clinic. *J Pain.* 2013;14(11):1390-7. doi:10.1016/j.jpain.2013.06.010.

Hendrick P, Milosavljevic S, Hale L, Hurley DA, McDonough S, Ryan B, Baxter GD. The relationship between physical activity and low back pain outcomes: A systematic review of observational studies. *Eur Spine J.* 2011;20(3):464-74. doi:10.1007/s00586-010-1616-2.

Heneweer H, Staes F, Aufdemkampe G, Van Rijn M, Vanhees L. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *Eur Spine J.* 2011;20(6):826-45. doi:10.1007/s00586-010-1680-7.

Heo M, Irvin E, Ostrovsky N, Isasi C, Blank AE, Lounsbury DW, Fredericks L, Yom T, Ginsberg M, Hayes S, Wylie-Rosett J. Behaviors and Knowledge of HealthCorps New York City High School Students: Nutrition, Mental Health, and Physical Activity. *J Sch Health.* 2016;86(2):84-95. doi:10.1111/josh.12355.

Herrick KA, Fakhouri TH, Carlson SA, Fulton JE. TV watching and computer use in U.S. youth aged 12-15, 2012. *NCHS Data Brief.* 2014;(157):1-8.

Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO. Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006;7:29.

Howe EK; Pate RR. Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. *J Sport Health Sci.* 2012;1(3):160-169.

Huguet A, Stinson JN, McGrath PJ. Measurement of self-reported pain intensity in children and adolescents. *J Psychosom Res.* 2010;68(4):329-36. doi:10.1016/j.jpsychores.2009.06.003.

Inchley J, Kirby J, Currie C. Longitudinal changes in physical self-perceptions and associations with physical activity during adolescence. *Pediatr Exerc Sci*. 2011;23(2):237-49.

Jacob T, Baras M, Zeev A, Epstein L. Physical activities and low back pain: A community-based study. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(1):9-15.

Janssen X, Basterfield L, Parkinson KN, Pearce M, Reilly JK, Adamson AJ, Reilly JJ. Determinants of changes in sedentary time and breaks in sedentary time among 9 and 12 year old children. *Prev Med Rep*. 2015;2:880-5. doi:10.1016/j.pmedr.2015.10.007.

Jiménez-Pavón D, Kelly J, Reilly JJ. Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(1):3-18. doi:10.3109/17477160903067601.

Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. A school-based survey of recurrent non-specific low-back pain prevalence and consequences in children. *Health Educ Res*. 2004;19(3):284-289.

Jones MA, Stratton G, Reilly T, Unnithan VB. Biological risk indicators for recurrent non-specific low back pain in adolescents. *Br J Sports Med*. 2005;39(3):137-40.

Jones RA, Hinkley T, Okely AD, Salmon J. Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. *Am J Prev Med*. 2013;44(6):651-8. doi:10.1016/j.amepre.2013.03.001.

Kemper HC, de Vente W, Van Mechelen W, Twisk JW. Adolescent motor skill and performance: is physical activity in adolescence related to adult physical fitness? *Am J Hum Biol*. 2001;13(2):180-89.

Kistner F, Fiebert I, Roach K, Moore J. Postural compensations and subjective complaints due to backpack loads and wear time in schoolchildren. *Pediatr Phys Ther*. 2013;25(1):15-24. doi:10.1097/PEP.0b013e31827ab2f7.

Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, Sugawara A, Totsuka K, Shimano H, Ohashi Y, Yamada N, Sone H. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A Meta-analysis. *JAMA*. 2009;301(19):2024-35.

Koivusilta L, Rimpelä A, Rimpelä M. Health related lifestyle in adolescence predicts adult educational level: a longitudinal study from Finland. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(12):794-801.

Koivusilta LK, Rimpelä AH, Rimpelä M, Vikat A. Health behavior-based selection into educational tracks starts in early adolescence. *Health Educ Res*. 2001;16(2):201-14.

Koltyn KF. Analgesia following exercise: a review. *Sports Med*. 2000;29(2):85-98.

Kopf A. Appendix: Glossary. In: Kopf A, Patel NB (Eds). *Guide to Pain Management in Low-Resource Settings*. International Association for the Study of Pain. USA: IASP; 2010, p.368.

Laloo C, Stinson JN. Assessment and treatment of pain in children and adolescents. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014;28(2):315-30. doi:10.1016/j.berh.2014.05.003.

Lazzoli JK, Nóbrega ACL, Carvalho T, Oliveira MAB, Teixeira JAC, Leitão MB, Leite N, Meyer F, Drummond FA, Pessoa MSV, Rezende L, Rose EH, Barbosa ST, Magni, JRT, Nahas RM, Michels G, Matsudo V. Position Statement of the Brazilian Society of Sports Medicine: Physical Activity and Health in Children and Adolescents. *Rev Bras Med Esporte*. 2000;6(4):116-18.

Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT, Lancet Physical Activity Series Working Group. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012;380(9838):219-29. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9.

Lee MH, Kang DR, Kim HC, Ahn SV, Khaw KT, Suh I. A 24-year follow-up study of blood pressure tracking from childhood to adulthood in Korea: The Kangwha Study. *Yonsei Med J*. 2014;55(2):360-6. doi:10.3349/ymj.2014.55.2.360.

Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988; 6: 93-101.

Lim et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224-60. doi:10.1016/S0140-6736(12)61766-8.

Lima AV, Fermino RC, Oliveira MP, Rodriguez Añez CR, Reis RS. Perceived distance to recreational facilities and the association with physical activity and exercise among adolescents in Curitiba, Paraná State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2013;29(8):1507-21.

Lindner KJ. Sport participation and perceived academic performance of school children and youth. *Pediatr Exerc Sci*. 1999;11(2):129-143.

Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: An updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med*. 2009; 30(3):213-24.

Lopes VP, Maia JAR. Atividade física nas crianças e jovens. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2004;6(1):82-92.

Lubans DR, Boreham CA, Kelly P, Foster CE. The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:5. doi:10.1186/1479-5868-8-5

Lucena JMS, Cheng LA, Cavalcante TLM, Silva VA, Farias Júnior JC. Prevalência de tempo excessivo de tela e fatores associados em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015;4(33):407-414.

Luiz RR, Magnanini MMF. A lógica da determinação do tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. *Cad saúde colet*. 2000;8(2):9-28.

Magalhães MG, Oliveira LM, Christofaro DG, Ritti-Dias RM. Prevalence of high blood pressure in Brazilian adolescents and quality of the employed methodological procedures: Systematic review. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(4):849-59.

Malina RM. Tracking of physical activity across the lifespan. *Research Digest President's Council on Physical Fitness and Sports*. Washington D.C. 2001;3(14):3-10.

Mamun AA, Lawlor DA, O'Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM. Effect of body mass index changes between ages 5 and 14 on blood pressure at age 14: findings from a birth cohort study. *Hypertension*. 2005;45(6):1083-7.

Martínez-Gómez D, Welk GJ, Puertollano MA, Del-Campo J, Moya JM, Marcos A, Veiga OL, AFINOS Study Group. Associations of physical activity with muscular fitness in adolescents. *Scand J Med Sci Sports*. 2011;21(2):310-7. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.01036.x

Meredith MD, Welk GJ. *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM Test Administration Manual* (Updated. 4. ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 2013.

Metcalf BS, Hosking J, Jeffery AN, Voss LD, Henley W, Wilkin TJ. Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: a longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Arch Dis Child*. 2011;96(10):942-7. doi:10.1136/adc.2009.175927.

Metcalf BS, Hosking J, Jeffery AN, Henley WE, Wilkin TJ. Exploring the adolescent fall in physical activity: A 10-yr cohort study (Early Bird 41). *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(10):2084-92. doi:10.1249/MSS.0000000000000644.

Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: A 25 year follow up study. *Br J Sports Med*. 2006;40(2):107-13.

Mikkelsen M, Salminen JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain*. 1997;73(1):29-35.

Mitchell JA, Pate RR, España-Romero V, O'Neill JR, Dowda M, Nader PR. Moderate-to-vigorous physical activity is associated with decreases in body mass index from ages 9 to 15 years. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21(3):E280-93. doi:10.1002/oby.20118.

Mohseni-Bandpei MA, Bagheri-Nesami M, Shayesteh-Azar M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *J Pediatr Orthop*. 2007;27(2):126-9.

Moreira C, Santos R, de Farias Júnior JC, Vale S, Santos PC, Soares-Miranda L, Marques AI, Mota J. Metabolic risk factors, physical activity and physical fitness in Azorean adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2011;11:214. doi:10.1186/1471-2458-11-214.

Myers J, Kaykha A, George S, Abella J, Zaheer N, Lear S, Yamazaki T, Froelicher V. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med*. 2004; 117(12):912-8.

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents - NHBPEP. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2):555-76.

Nelson MC, Gordon-Larsen P. Physical activity and sedentary behavior patterns are associated with selected adolescent health risk behaviors. *Pediatrics*. 2006;117(4):1281-90.

Ng et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2014;384(9945):766-81. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8.

Owen CG, Nightingale CM, Rudnicka AR, Sattar N, Cook DG, Ekelund U, Whincup PH. Physical activity, obesity and cardiometabolic risk factors in 9- to 10-year-old UK children of white European, South Asian and black African-Caribbean origin: The Child Heart and Health Study in England (CHASE). *Diabetologia*. 2010;53(8):1620-30. doi:10.1007/s00125-010-1781-1.

Pate RR, O'Neill R, Lobelo F. The evolving definition of sedentary. *Exerc Sport Sci Rev*. 2008;36(4):173-8.

Patel V, Goodman A. Researching protective and promotive factors in mental health. *Int J Epidemiol*. 2007;36(4):703-7.

Pearson N, Braithwaite RE, Biddle SJ, Van Sluijs EM, Atkin AJ. Associations between sedentary behaviour and physical activity in children and adolescents: A meta-analysis. *Obes Rev*. 2014;15(8):666-75. doi:10.1111/obr.12188.

Prentice AM, Jebb SA. Beyond body mass index. *Obes Rev*. 2001;2(3):141-7.

Rasberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, Nihiser AJ. The association between school-based physical activity, including Physical Education, and academic performance: A systematic review of the literature. *Prev Med*. 2011;52(Suppl 1):10-20. doi:10.1016/j.ypmed.2011.01.027.

Rasmussen M, Laumann K. The academic and psychological benefits of exercise in healthy children and adolescents. *Eur J Psychol Educ*. 2013;28(3):945-962. doi:10.1007/s10212-012-0148-z.

Rees CS, Smith AJ, O'Sullivan PB, Kendall GE, Straker LM. Back and neck pain are related to mental health problems in adolescence. *BMC Public Health*. 2011;11:382. doi:10.1186/1471-2458-11-382.

Reichert FF, Wells JC, Ekelund U, Menezes AM, Victora CG, Hallal PC. Prospective associations between physical activity level and body composition in adolescence: 1993 Pelotas (Brazil) Birth Cohort. *J Phys Act Health*. 2015;12(6):834-9. doi:10.1123/jpah.2013-0509.

Rockhill B, Willett WC, Manson JE, Leitzmann MF, Stampfer MJ, Hunter DJ, Colditz GA. Physical activity and mortality: A prospective study among women. *Am J of Public Health*. 2001;91(4):578-83.

Rowlands AV, Eston RG, Ingledew DK. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8 to 10-year-old children. *J Appl Physiol*. 1999;86(4):1428-35.

Salminen JJ, Erkintalo MO, Pentti J, Oksanen A, Kormano MJ. Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24(13):1316-21.

Sallis JF, McKenzie TL, Alcaraz JE, Kolody B, Faucette N, Hovell MF. The effects of a 2-year Physical Education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids*. *Am J Public Health*. 1997;87(8):1328-34.

Sallis JF, McKenzie TL, Kolody B, Lewis M, Marshall S, Rosengard P. Effects of health-related Physical Education on academic achievement: Project SPARK. *Res Q Exerc Sport*. 1999;70(2):127-34.

Sallis JF, Patrick K. Physical activity guidelines for adolescents: Consensus statement. *Pediatr Exerc Sci*. 1994;6:302-14.

Shan Z, Deng G, Li J, Li Y, Zhang Y, Zhao Q. Correlational analysis of neck/shoulder pain and low back pain with the use of digital products, physical activity and psychological status among adolescents in Shanghai. *PLoS One*. 2013;8(10):e78109. doi:10.1371/journal.pone.0078109.

Shifrin D, Brown A, Hill D, Jana L, Flinn SK. Growing up digital: Media research symposium. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 2015.

Sigfúsdóttir ID, Kristjánsson AL, Allegrante JP. Health behavior and academic achievement in Icelandic school children. *Health Educ Res*. 2007;22(1):70-80. doi:10.1093/her/cyl044.

Silva KS, Lopes AS. Excesso de peso, pressão arterial e atividade física no deslocamento à escola. *Arq Bras Cardiol*. 2008;91(2):93-101.

Silva KS, Nahas MV, Peres KG, Lopes AS. Factors associated with physical activity, sedentary behavior, and participation in Physical Education among high school students in Santa Catarina State, Brazil. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(10):2187-2200.

Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWS, Moura AA, Carvalho ACC. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq. Bras. Cardiol*. 2005;84(5):387-92. <https://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2005000500007>.

Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, Bembien DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988; 60(5): 709-23.

Singh A, Uijtdewilligen L, Twisk JW, Van Mechelen W, Chinapaw MJ. Physical activity and performance at school: A systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2012;166(1):49-55. doi:10.1001/archpediatrics.2011.716.

Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, Purepong N, Pensri P, Van der Beek AJ. The association between physical activity and neck and low back pain: A systematic review. *Eur Spine J.* 2011;20(5):677-89. doi:10.1007/s00586-010-1630-4.

Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(3):358-63.

Staes F, Stappaerts K, Vertommen H, Everaert D, Coppieters M. Reproducibility of a survey questionnaire for the investigation of low back problems in adolescents. *Acta Paediatr.* 1999;88(11):1269-73.

Ståhl MK, El-Metwally AA, Rimpelä AH. Time trends in single versus concomitant neck and back pain in Finnish adolescents: Results from national cross-sectional surveys from 1991 to 2011. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15:296. doi:10.1186/1471-2474-15-296.

Steinberger J, Jacobs DR, Raatz S, Moran A, Hong CP, Sinaiko AR. Comparison of body fatness measurements by BMI and skinfolds vs dual energy X-ray absorptiometry and their relation to cardiovascular risk factors in adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2005;29(11):1346-52.

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr.* 2005; 146(6):732-37.

Sun SS, Grave GD, Siervogel RM, Pickoff AA, Arslanian SS, Daniels SR. Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and metabolic syndrome later in life. *Pediatrics.* 2007;119:237-46.

Sundström J, Neovius M, Tynelius P, Rasmussen F. Association of blood pressure in late adolescence with subsequent mortality: cohort study of Swedish male conscripts. *BMJ.* 2011;342:d643. doi:10.1136/bmj.d643.

Tanaka C, Reilly JJ, Huang WY. Longitudinal changes in objectively measured sedentary behaviour and their relationship with adiposity in children and adolescents: Systematic review and evidence appraisal. *Obes Rev.* 2014;15(10):791-803. doi:10.1111/obr.12195.

Tassitano RM, Bezerra J, Tenório MCM, Colares V, Barros MD, Hallal PC. Atividade física em adolescentes brasileiros: Uma revisão sistemática. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2007;9(1):55-60.

Teichtahl AJ, Urquhart DM, Wang Y, Wluka AE, O'Sullivan R, Jones G, Cicuttini FM. Physical inactivity is associated with narrower lumbar intervertebral discs, high fat content of

paraspinal muscles and low back pain and disability. *Arthritis Res Ther.* 2015;17:114. doi:10.1186/s13075-015-0629-y.

Telama R, Yang X, Leskinen E, Kankaanpää A, Hirvensalo M, Tammelin T, Viikari JS, Raitakari OT. Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(5):955-62. doi:10.1249/MSS.0000000000000181.

Tenório MC, Barros MV, Tassitano RM, Bezerra J, Tenório JM, Hallal PC. Physical activity and sedentary behavior among adolescent high school students. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):105-17.

Todos pela Educação. De olho nas metas 2013 - 14 Sexto relatório de monitoramento. 2015. Disponível em: <[http://www.todospelaeducacao.org.br//arquivos/biblioteca/de\\_olho\\_nas\\_metas\\_2013\\_141.pdf](http://www.todospelaeducacao.org.br//arquivos/biblioteca/de_olho_nas_metas_2013_141.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2016.

Tol WA, Song S, Jordans MJ. Annual Research Review: Resilience and mental health in children and adolescents living in areas of armed conflict - A systematic review of findings in low- and middle-income countries. *J Child Psychol Psychiatry.* 2013;54(4):445-60. doi:10.1111/jcpp.12053.

Toschke AM, Kohl L, Mansmann U, von Kries R. Meta-analysis of blood pressure tracking from childhood to adulthood and implications for the design of intervention trials. *Acta Paediatr.* 2010;99(1):24-9. doi:10.1111/j.1651-2227.2009.01544.x.

Turk Z, Vauhnik R, Micetić-Turk D. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia. *Coll Antropol.* 2011;35(4):1031-5.

Tubino MJG. Estudos brasileiros sobre o esporte: Ênfase no esporte-educação. Maringá: Eduem, 2010.

U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans: Be Active, Healthy, and Happy! 2008.

Vasconcellos F, Seabra A, Katzmarzyk PT, Kraemer-Aguiar LG, Bouskela E, Farinatti P. Physical activity in overweight and obese adolescents: systematic review of the effects on physical fitness components and cardiovascular risk factors. *Sports Med.* 2014;44(8):1139-52. doi:10.1007/s40279-014-0193-7.

Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr.* 2002;75:971-7.

Wedderkopp N, Leboeuf-Y de C, Andersen LB, Froberg K, Hansen HS. Back pain reporting pattern in a Danish population-based sample of children and adolescents. *Spine (Phila Pa 1976).* 2001;26(17):1879-83.

Wilkins J, Graham G, Parker S, Westfall S, Fraser R, Tembo M. Time in the arts and Physical Education and school achievement. *J. Curriculum Studies.* 2003;35(6):721-734.

Williams A. Physical activity patterns among adolescents - Some curriculum implications. *Physical Education Review*. 1988;11(1):28-39.

WHO. Promoting mental health: concepts, emerging evidence, practice: Summary report / A report from the World Health Organization, Department of Mental Health and Substance Abuse in collaboration with the Victorian Health Promotion Foundation (VicHealth) and the University of Melbourne. World Health Organization, 2004.

WHO. Global recommendations on physical activity for health. Geneva, World Health Organization, 2010.

WHO. Mental health: strengthening our response. Geneva, World Health Organization (Fact sheet Updated April 2016), 2016.

WHO. Basic documents. 48rd Edition. Geneva, World Health Organization, 2014.

Yao W, Mai X, Luo C, Ai F, Chen Q. A cross-sectional survey of nonspecific low back pain among 2083 schoolchildren in China. *Spine*. 2011;36(22):1885-90. doi:10.1097/BRS.0b013e3181faadea.

Yarnitsky D. Conditioned pain modulation (the diffuse noxious inhibitory control-like effect): Its relevance for acute and chronic pain states. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010;23(5):611-5. doi:10.1097/ACO.0b013e32833c348b.

Young IA, Haig AJ, Samakawa YK. The association between backpack weight and low back pain in children. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2006;19:25-33.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### Termo de consentimento livre e esclarecido

Título da pesquisa: Utilização de critérios relacionados à saúde para aptidão física de crianças e adolescentes

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar da pesquisa **“Utilização de critérios relacionados à saúde para aptidão física de crianças e adolescentes”**, realizada em **“sua escola durante o período de aula”**. O objetivo da pesquisa é **“analisar as possíveis associações existentes entre valores elevados de pressão arterial, excesso de massa corporal, dores na coluna com a aptidão física e comportamentos relacionados à saúde”**. A sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: respondendo um questionário em sala de aula, realização de testes (flexibilidade, força e aptidão cardiorrespiratória), medidas antropométricas (massa corporal, estatura, circunferências e dobras cutâneas), verificação da pressão arterial e autorização para acessar as informações relacionadas ao seu desempenho acadêmico.

Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Os benefícios esperados são o conhecimento de aspectos relacionados à sua saúde. Informamos que o(a) senhor(a) não pagará nem será remunerado por sua participação. Garantimos, no entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente de sua participação na pesquisa.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contactar (**Arli Ramos de Oliveira** (RG: 930.015-5/PR), Rua Jorge Velho, 847, Apto. 104, Vila Larsen, Fone: (43) 3321-1299, e-mail: arli\_o@yahoo.com.br ou **Gustavo Aires de Arruda** (RG: 40.643.016-0/SP), Rua Carmela Dutra, nº 225, Apto. 1103, Torre: B, Jardim Morumbi, Fone: (43) 9919-9186), ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da

Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, nº 60, ou no telefone 33712490. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

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

**ALUNO**

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

Assinatura (do aluno): \_\_\_\_\_

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

**PAIS E/OU RESPONSÁVEIS**

\_\_\_\_\_ (nome por extenso dos pais e/ou responsáveis), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, autorizo a participação.

Assinatura (dos pais e/ou responsáveis): \_\_\_\_\_

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

## APÊNDICE B

## Reprodutibilidade dos escores obtidos com o BQHPA

Tabela - Concordância entre teste e reteste da classificação obtida por meio dos índices calculados com o BQHPA em crianças e adolescentes (n = 205), num intervalo médio de 20 (Desvio padrão = 9) dias.

	Teste	Reteste	<i>p</i> <sup>*</sup>	<i>k</i>	% <sup>†</sup>
	% (IC95%)	% (IC95%)			
<b>Escore de Atividade Física Habitual</b>					
Insuf. ‡	59,0 (52,3 - 65,8)	59,5 (52,8 - 66,2)	1,000	0,505	76,1
<b>Escore de Atividade Física na Escola</b>					
Insuf. ‡	52,7 (45,8 - 59,5)	55,6 (48,8 - 62,4)	0,526	0,391	69,7
<b>Escore de Atividade Esportiva, Exercício e Lazer Ativo</b>					
Insuf. ‡	49,3 (42,4 - 56,1)	47,8 (41,0 - 54,6)	0,749	0,619	81,0
<b>Escore de Atividade Física no Tempo Livre e de Locomoção</b>					
Insuf. ‡	53,2 (46,3 - 60,0)	52,2 (45,4 - 59,0)	0,892	0,472	73,6
<b>Comportamento Sedentário</b>					
Elevado §	49,3 (42,4 - 56,1)	49,3 (42,4 - 56,1)	1,000	0,434	71,7
<b>PEEF - Moderada/ Elevada; ≥150 min/sem; ≥4 meses</b>					
Não	66,8 (60,4 - 73,3)	64,9 (58,3 - 71,4)	0,354	0,648 <sup>  </sup>	80,0
<150min/sem	8,3 (4,5 - 12,1)	10,2 (6,1 - 14,4)			
≥150min/sem	24,9 (19,0 - 30,8)	24,9 (19,0 - 30,8)			
<b>PEEF - Moderada/ Elevada; ≥150 min/sem; ≥1 mês</b>					
Não	57,1 (50,3 - 63,8)	58,0 (51,3 - 64,8)	0,727	0,690 <sup>  </sup>	76,1
<150min/sem	12,2 (7,7 - 16,7)	10,7 (6,5 - 15,0)			
≥150min/sem	30,7 (24,4 - 37,0)	31,2 (24,9 - 37,6)			
<b>PEEF - Baixa</b>					
Pratica	7,8 (4,13 - 11,48)	8,3 (4,52 - 12,1)	1,000	0,795 <sup>¶</sup>	89,7

PEEF: Prática de esporte e/ou exercício físico; BQHPA: *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity*; Insuf.: Insuficientemente ativo.

\* Valor do *p* com base nos testes de McNemar (2x2) e McNemar-Bowker (3x3);

† Concordância percentual; ‡ < Percentil 60; § Escore elevado ≥ 4 (Questão 2 + Questão 13 / 2); || *Kappa* com ponderação ordinal simples; ¶ *Kappa* modificado de Brennan-Prediger.

## APÊNDICE C

### Reprodutibilidade das questões do BQHPA dicotomizadas

Tabela - Concordância entre teste e reteste das informações obtidas com as questões do BQHPA em crianças e adolescentes (n = 205), num intervalo médio de 20 (Desvio padrão = 9) dias.

	Teste	Reteste	<i>p</i> *	<i>k<sub>m</sub></i> †	%‡
	% (IC95%)	% (IC95%)			
<b>Questão 2</b> - Para realizar as atividades na escola você permanece sentado					
Frequentemente/ Sempre	54,1 (47,3 - 61,0)	50,2 (43,4 - 57,1)	0,350	0,454	72,6
<b>Questão 3</b> - Para realizar as atividades na escola você fica em posição em pé					
Nunca/ Raramente	25,9(19,9 - 31,8)	26,3 (20,3 - 32,4)	1,000	0,483	74,2
<b>Questão 4</b> - Para realizar as atividades na escola você necessita caminhar					
Nunca/ Raramente	31,2 (24,9 - 37,6)	37,1 (30,5 - 43,7)	0,148	0,434	71,7
<b>Questão 5</b> - Para realizar as atividades na escola você necessita carregar cargas					
Nunca/ Raramente	39,0 (32,3 - 45,7)	41,5 (34,7 - 48,2)	0,551	0,561	78,1
<b>Questão 6</b> - Após um dia na escola você se sente cansado ou fatigado					
Nunca/ Raramente	42,4 (35,7 - 49,2)	42,4 (35,7 - 49,2)	1,000	0,512	75,6
<b>Questão 7</b> - Para realizar as atividades na escola você transpira					
Nunca/ Raramente	39,5 (32,8 - 46,2)	44,9 (38,1 - 51,7)	0,152	0,522	76,1
<b>Questão 8</b> - Em comparação de sua rotina na escola com de outras pessoas da mesma idade, você acredita que seu dia é fisicamente					
Leve/ Muito leve	22,4 (16,7 - 28,1)	26,3 (20,3 - 32,4)	0,332	0,493	74,6
<b>Questão 9</b> - Você pratica algum tipo de esporte ou está envolvido em programas de exercícios físicos?					
Não	46,8 (40,0 - 53,7)	47,8 (41,0 - 54,6)	0,851	0,727	86,4
<b>Questão 10</b> - Em comparação com outras pessoas de mesma idade, você acredita que as atividades que realiza durante seu tempo livre são fisicamente					
Baixas/ Muito baixas	23,4 (17,6 - 29,2)	21,0 (15,4 - 26,5)	0,522	0,620	81,0
<b>Questão 11</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você transpira					
Nunca/ Raramente	43,9 (37,1 - 50,7)	43,9 (37,1 - 50,7)	1,000	0,493	74,6
<b>Questão 12</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você pratica esportes					
Nunca/ Raramente	29,8 (23,5 - 36,0)	30,7 (24,4 - 30,7)	0,880	0,571	78,5
<b>Questão 13</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você assiste à TV					
Frequentemente/ Sempre	65,4 (58,9 - 71,9)	62,0 (55,3 - 68,6)	0,410	0,483	74,1
<b>Questão 14</b> - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você caminha					
Nunca/ Raramente	47,8 (41,0 - 54,6)	50,2 (43,4 - 57,1)	0,597	0,444	72,2

Continua..

Continuação da tabela.

---

**Questão 15** - Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você anda de bicicleta

Nunca/ Raramente                      56,6 (49,8 - 63,4)    64,9 (58,3 - 71,4)    **0,016**    0,561    78,1

**Questão 16** - Durante quanto tempo por dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho, à escola e às compras?

<5 min/ 5-15 minutos                      55,1 (48,3 - 61,9)    58,0 (51,3 - 64,8)    0,417    0,532    76,6

---

BQHPA: *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity*.

\*Valor do  $p$  com base no teste de McNemar; † *Kappa* modificado de Brennan-Prediger; ‡ Concordância percentual.

## APÊNDICE D

### Reprodutibilidade e viés das questões do BQHPA

Tabela - Média das diferenças\* entre o teste e reteste (IC95%) dos escores do BQHPA e suas correlações com os intervalos de dias entre as aplicações em adolescentes (n = 205).

	Média das Diferenças <sup>†</sup>	(IC95%)	rho	rho <sup>‡</sup>
<b>Questão 2</b>	-0,015	(-2,073; 2,043)	-0,102	0,010
<b>Questão 3</b>	0,059	(-1,964; 2,082)	-0,069	-0,003
<b>Questão 4</b>	0,239	(-2,491; 2,013)	0,093	-0,013
<b>Questão 5</b>	0,044	(-2,652; 3,045)	0,110	0,007
<b>Questão 6</b>	0,146	(-1,959; 2,251)	0,071	-0,007
<b>Questão 7</b>	0,132	(-1,567; 1,831)	0,022	-0,097
<b>Questão 8</b>	0,073	(-1,767; 1,913)	0,111	0,124
<b>Questão 9<sup>  </sup></b>	-0,010	(-0,715; 0,735)	-0,024	-0,084
<b>Questão 9.1</b>	0,027	(-1,024; 1,077)	0,044	0,017
<b>Questão 9.2</b>	0,000	(-2,293; 2,293)	-0,052	0,102
<b>Questão 9.3</b>	0,008	(-0,496; 0,512)	-0,114	0,051
<b>Questão 9.4</b>	0,046	(-0,773; 0,865)	0,099	0,026
<b>Questão 9.5</b>	0,146	(-2,047; 2,339)	0,048	-0,054
<b>Questão 9.6</b>	0,017	(-0,483; 0,517)	0,025	-0,025
<b>Questão 10</b>	0,020	(-1,650; 1,690)	-0,013	0,001
<b>Questão 11</b>	0,034	(-1,928; 1,996)	0,096	0,031
<b>Questão 12</b>	0,010	(-1,811; 1,831)	-0,051	-0,029
<b>Questão 13</b>	0,083	(-1,912; 2,078)	0,009	0,060
<b>Questão 14</b>	0,000	(-1,989; 1,990)	-0,080	0,131
<b>Questão 15</b>	0,195	(-1,708; 2,098)	0,046	0,124
<b>Questão 16</b>	0,190	(-2,178; 2,558)	-0,145	0,068

BQHPA: *Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity*.

\*Diferenças = Teste - Reteste; † O intervalo médio de 20 (Desvio padrão = 9) dias entre o teste e reteste; ‡ Correlação entre o intervalo de dias e magnitude das diferenças, todos os valores foram transformados em números positivos; || Não = 0 e Sim = 1.

## APÊNDICE E

### Reprodutibilidade da escala de dor na coluna

#### Test-retest reliability of cervical, thoracic and lumbar spine scale for pain in young people

Gustavo Aires de Arruda, MSc\*†‡  
 Arli Ramos de Oliveira, PhD \*†‡  
 Diogo Henrique Constantino Coledam, MSc\*†‡  
 Fernanda dos Santos Neri\*†‡  
 João Paulo de Aguiar Greca, MSc\*†‡  
 Jefferson Rosa Cardoso, PhD\*†§

\* Universidade Estadual de Londrina - UEL, Londrina- Brazil  
 † Study and Research Group in Physical Activity and Health - GEPAFIS  
 ‡ Postgraduate Program in Physical Education UEM / UEL  
 § Laboratory of Biomechanics and Clinical Epidemiology

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

Correspondence: Gustavo Aires de Arruda, Carmela Dutra, nº225, Apartment: 1103, Tower: B, Londrina, Paraná, Brazil, e-mail: arrudaga@yahoo.com.br

Financial support by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) of Brazil, and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) of Brazil.

At the time this article was written Gustavo Aires de Arruda, Diogo Henrique Constantino Coledam and João Paulo de Aguiar Greca were PhD candidate, and Fernanda dos Santos Neri MSc candidate at Postgraduate Program in Physical Education UEM/UEL, PhD candidate, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Parana, Brazil.

## ABSTRACT

**Purpose:** To analyze the test-retest reliability of an instrument to verify the presence and intensity of pain in the cervical, thoracic and lumbar spine in Brazilian young people.

**Methods:** 458 individuals participated in this study. A drawing of the human body with cervical, thoracic and lumbar spine delimited was presented. The intensity of pain was indicated in a visual analogue scale.

**Results:** Intraclass Correlation Coefficients ranged from 0.71 (95%CI: 0.59; 0.79) to 0.94 (95%CI: 0.90; 0.96). The results concerning the agreement of pain scores showed the mean differences to be fairly close to zero, largest mean difference -0.40 (95%CI: -5.14; 4.34). The agreement in reported pain ranged from 72.2% ( $K = 0.43$ ; 95%CI: 0.28; 0.58) to 90.1% ( $K = 0.76$ ; 95%CI: 0.60; 0.92).

**Conclusion:** This instrument was shown to be a reliable manner to verify the pain in different regions of the spine in young people.

**Key words:** Adolescent, child, spine, neck pain, low back pain, visual analogue scale, epidemiology.

## INTRODUCTION

Among the regions in the human body affected by musculoskeletal pain, the lumbar spine is a region that has been widely investigated. There is a prevalence of back pain of approximately 37% in Americans (SKAGGS et al., 2006), for lower back pain were verified a prevalence of approximately 40% in British children and adolescents (JONES et al., 2004), 29% in Chinese (YAO et al., 2011), 17% in Iranians (MOHSENI-BANDPEI; BAGHERI-NESAMI; SHAYESTEH-AZAR, 2007), 44% in Slovenians (TURK; VAUHNİK; MICETIĆ-TURK, 2011) and between 13,1 to 49% in Brazilians (FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL; CHRISTIANI, 2005; GRAUP; SANTOS; MORO, 2010; DE VITTA et al., 2011). The cervical and thoracic spine regions also features a high prevalence of children and adolescents who report pain (FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL; CHRISTIANI, 2005; BRIGGS, SMITH, STRAKER, BRAGGE, 2009; HASELGROVE et al., 2008; STÅHL; ELMETWALLY; RIMPELÄ, 2014).

The high prevalence of lower back pain can also be considered a public health problem, since this pain can be due to different causes, such as muscle tension, postural deviations, intervertebral disk herniation, vertebral fractures, infectious diseases, inflammation, neoplastic vertebral and spinal cord diseases, and congenital and hematologic diseases (KORDI; ROSTAMI, 2011). When considering pain in the back and neck regions it appears that these are also associated with mental health problems among these depression and stress in adolescents (DIEPENMAAT et al., 2006; REES et al. 2011).

The costs generated by the presence of back pain have been the focus of several studies. Meta-analysis involving information from different countries found that among the items analyzed in the studies, the components with higher average costs for care of lower back pain were physical therapy (17%) and hospitalization services (17%), followed by pharmacy (13%) and primary health care (13%), outpatient services (8%), image diagnosis (7%), expenditure on specialists (7%), surgery (5%), chiropractic including osteopathy (5%), other services (5%), complementary and alternative medicine (2%), emergency department (1%), and mental health (1%). Among the studies from the United States direct costs of between 12 and 91 billion dollars were estimated due to pain in the lower back and indirect costs of between seven and 28 billion dollars (DAGENAIS; CARO; HALDEMAN, 2008), suggesting the importance of this area when planning public policies.

Questionnaires are widely used instruments to verify back and neck pain in children and adolescents. In Brazil, studies to detect lower back pain in children and adolescents have used questionnaires developed for adults (FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL; CHRISTIANI, 2005; DE VITTA et al., 2011), constructed in other countries and without describing the process of translation and cultural adaptation, or without reporting the test-retest reliability (ZAPATA et al., 2006a; ZAPATA et al., 2006b). The visual analogue scale is frequently used to evaluate the intensity of the pain (ROTH-ISIGKEIT et al., 2004; SUGIURA et al., 2015; YAO et al., 2011; HAKALA et al., 2012) and has been largely used as a reference procedure in the validation of instruments for pain verification. However the reliability of the visual analog scale for spine pain verification in Brazilian young people has not been described.

The establishment of the reliability of the visual analog scale for spine pain verification in Brazilian young people may be useful, not only collaborating in the validation process of other instruments but also during early discrimination of pain. For professionals and researchers it might be useful to develop intervention programs and to facilitate the comparison of different studies. Therefore, the aim of this study was to analyze the test-retest reliability of an instrument to verify the presence and intensity of pain in the cervical, thoracic and lumbar spine in Brazilian young people.

## **METHODS**

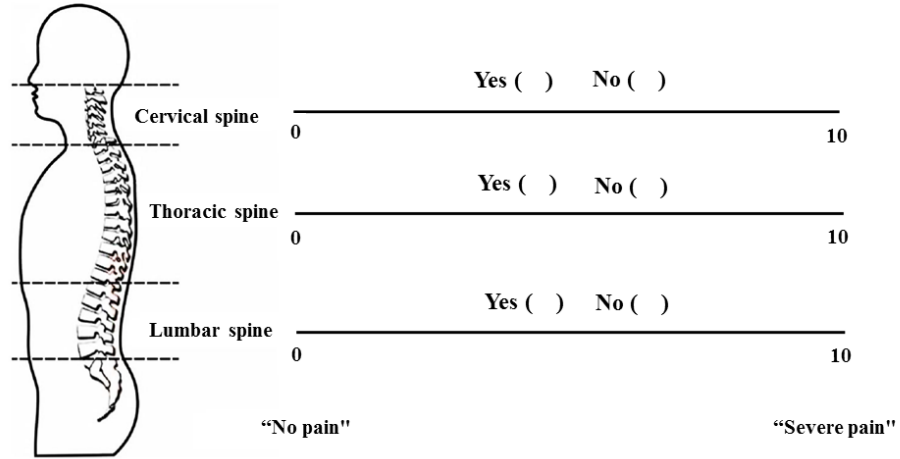
This study followed all the guidelines and regulations from the governing research involving humans in Brazil (Law 196/96), and protocols were approved by the Ethics in Research Committee from the University where the study took place (#234/10).

Two public schools in Londrina, Paraná – Brazil, were randomly selected for the sample. The participants in this study were composed of 458 (236 girls and 222 boys) young people aged between 13 and 20 years. Two groups were formed for the boys according to the interval of days for the application of the pain scale. The first group consisted of 80 boys with a mean interval of test-retest of the pain scale 10 (SD = 3) days, the second group was composed of 142 boys and the mean interval between test-retest was 28 (SD = 2) days. The same procedure was adopted for girls, the first group including 89 girls and the second group 147. A sample size of 80 subjects with two observations per subject achieve a power of 94.5% to detect an Intraclass Correlation Coefficient (ICC) of 0.70 under the alternative hypothesis when the ICC under the null hypothesis is 0.40 using an F-test with a significance of 0.01. Under the same conditions sample sizes of 89, 142 and 147 subjects have 96.5%, 99.8% and 99.9% of power respectively (WINER, 1991; WALTER, ELIASZIW, DONNER, 1998).

### **Spine Pain**

For the analysis of the presence of spinal pain, a drawing of the human body (lateral position) where it was possible to visualize the spine was presented (Figure 1a and 1b). The areas of the cervical, thoracic and lumbar spine were delimited by a dashed line and the name of the region indicated. The following question with the options Yes or No to check was presented to students: During a normal day do you feel pain in any of these regions of your spine? If so, what is the intensity from 0 to 10 (mark on the line)? The visual analog scale measured 10 cm. The starting point, with the number "0", corresponded to "No pain" and the number "10" to "Severe pain".

**a)** During a normal day do you feel pain in any of these regions of your spine? If so, what is the intensity from 0 to 10 (mark on the line)?



**b)** Durante um dia comum você sente dor em alguma dessas regiões da coluna? Se sente, qual a intensidade de 0 a 10 (marque um traço)?

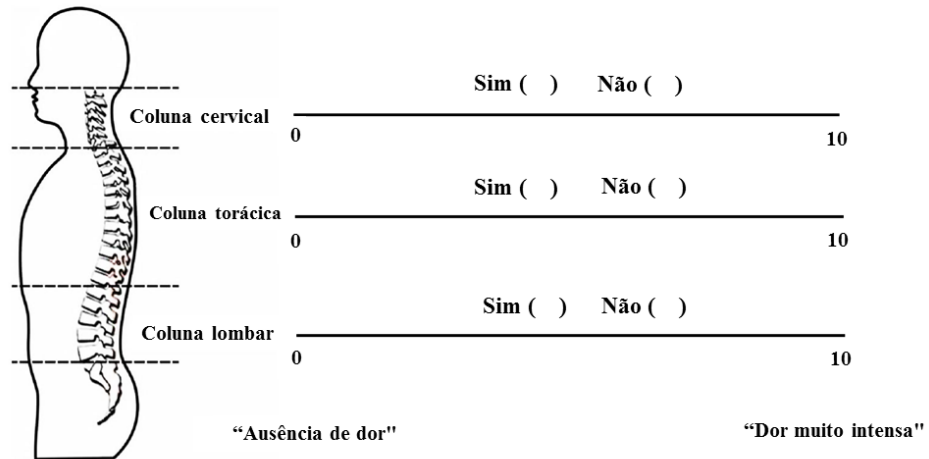


Figure 1 - Scale for verifying the presence of spinal pain (1a English version and 1b Portuguese version).

## Data Analysis

Normality was analyzed by the Kolmogorov-Smirnov's Test. Sample characterization was performed using the mean and standard deviation (SD). The test-retest reliability of pain scores was verified by the ICC one-way random effect and their respective 95% Confidence Intervals (95%CI). The interpretation was performed according to the values suggested by Fleiss (1986):  $< 0.40$  = Poor;  $0.40$  to  $< 0.75$  = Good;  $\geq 0.75$  = Excellent. The agreement between the scores for test-retest was verified using the Bland-Altman method. The bias between the mean values of Pain and interval of days (test-retest) was verified by Regression Models (Linear, Quadratic and Cubic) and R-squared. The same procedure was used to check the bias between the mean values of Pain and differences (test-retest). The agreement of reports for the presence of spinal pain according to the region was verified using the *Kappa* index and the interpretation performed according to Svanholm et al., (1989):  $\leq 0.20$  = Poor;  $0.21$  to  $0.40$  = Regular;  $0.41$  to  $0.60$  = Moderate;  $0.61$  to  $0.80$  = Good;  $> 0.80$  = Very Good. The relative frequency (95%CI) of spinal pain according to the region was calculated. The comparisons of frequencies between test-retest for each group were performed using the McNemar's test. Results were considered statistically significant where  $p \leq 0.05$ . All data were analyzed using SPSS 20.0.

## RESULTS

Table 1 presents the sample characteristics according to the gender and mean interval days (10 or 28 days) of spinal pain scale application. Table 2 presents the ICC for the pain scale according to the spinal region. Table 3 presents the relative frequency of pain in the test and retest moments for each spinal region, while Table 4 shows the agreement in the indication of pain presence between test and retest instrument administration moments.

Table 1 - Characteristics of the sample according to gender and interval of days between Pain Scale application.

	10 (SD = 3) days	
	Boys (n = 80) $\bar{x}$ (SD)	Girls (n = 89) $\bar{x}$ (SD)
Age (years)	15.05 (1.70)	14.93 (1.73)
Body Mass (kg)	63.46 (15.95)	52.86 (11.81)
Height (cm)	169.16 (10.27)	159.98 (6.42)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.05 (4.65)	20.56 (3.94)
	28 (SD=2) days	
	Boys (n = 142) $\bar{x}$ (SD)	Girls (n = 147) $\bar{x}$ (SD)
Age (years)	15.46 (1.52)	15.43 (1.36)
Body Mass (kg)	61.95 (12.32)	54.73 (11.07)
Height (cm)	170.32 (8.88)	161.38 (6.55)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.22 (3.12)	20.92 (3.86)

BMI: Body Mass Index;  $\bar{x}$ : Mean; SD: Standard Deviation.

With the interval of 10 days between test and retest application of the pain scale, all values of ICC were considered excellent ( $ICC \geq 0.77$ ) for boys and girls. When the interval between applications was higher, the reliability for the boys was good to excellent for the cervical, thoracic and lumbar spine regions. Among girls the test-retest reliability was excellent for the cervical spine and good for the thoracic and lumbar spine. The agreement of pain scores showed that the mean differences were fairly close to zero. The largest mean difference in the 10 day period was observed among boys for the lumbar spine with -0.16 (95%CI: -3.17; 2.85). For 28 days the highest average value of the difference was observed for the girls in the lumbar spine with -0.40 (95%CI: -5.14; 4.34) (Table 2).

Table 2 - Intraclass Correlation Coefficient and Bland-Altman for the Pain Scale according to the gender and interval of days between test-retest.

	<b>10 (SD = 3) days</b>			
	<b>Boys (n = 80)</b>		<b>Girls (n = 89)</b>	
	<b>ICC (95% CI)</b>	<b>Bland-Altman (95%CI)</b>	<b>ICC (95% CI)</b>	<b>Bland-Altman (95%CI)</b>
Cervical spine	0.94 (0.90; 0.96)	-0.09 (-1.54; 1.36)	0.82 (0.73; 0.88)	-0.15 (-3.88; 3.58)
Thoracic spine	0.85 (0.76; 0.90)	0.02 (-2.65; 2.69)	0.83 (0.74; 0.89)	0.00 (-3.69; 3.70)
Lumbar spine	0.77 (0.65; 0.86)	-0.16 (-3.17; 2.85)	0.92 (0.88; 0.95)	0.05 (-3.07; 3.17)
	<b>28 (SD = 2) days</b>			
	<b>Boys (n = 142)</b>		<b>Girls (n = 147)</b>	
	<b>ICC (95% CI)</b>	<b>Bland-Altman (95%CI)</b>	<b>ICC (95%CI)</b>	<b>Bland-Altman (95%CI)</b>
Cervical spine	0.71 (0.60; 0.79)	0.19 (-3.19; 3.57)	0.84 (0.77; 0.88)	0.12 (-3.41; 3.65)
Thoracic spine	0.84 (0.79; 0.89)	-0.09 (-3.92; 2.14)	0.71 (0.59; 0.79)	-0.17 (-4.97; 4.62)
Lumbar spine	0.79 (0.71; 0.85)	0.15 (-3.61; 3.92)	0.75 (0.65; 0.82)	-0.40 (-5.14; 4.34)

$p < 0.01$  for all ICC values; SD: Standard Deviation; ICC: Intraclass Correlation Coefficient; 95%CI: 95% Confidence Interval.

Table 3 - Relative Frequencies of spine pain according to the gender and interval of days between test-retest for the Pain Scale.

	<b>10 (SD = 3) days</b>			
	<b>Boys (n = 80)</b>		<b>Girls (n = 89)</b>	
	<b>Test % (95%CI)</b>	<b>Retest % (95%CI)</b>	<b>Test % (95%CI)</b>	<b>Retest % (95%CI)</b>
Cervical spine	26.3 (16.61; 35.89)	31.3 (21.09; 41.41)	39.3 (29.18; 49.47)	43.8 (33.51; 54.13)
Thoracic spine	36.3 (25.72; 46.78)	37.5 (26.89; 48.11)	42.7 (32.42; 52.97)	43.8 (33.51; 54.13)
Lumbar spine	30.0 (19.96; 40.04)	37.5 (26.89; 48.11)	42.7 (32.42; 52.97)	46.1 (35.71; 56.42)
	<b>28 (SD=2) days</b>			
	<b>Boys (n = 142)</b>		<b>Girls (n = 147)</b>	
	<b>Test % (95%CI)</b>	<b>Retest % (95%CI)</b>	<b>Test % (95%CI)</b>	<b>Retest % (95%CI)</b>
Cervical spine	26.1 (18.84; 33.28)	24.6 (17.56; 31.74)	38.8 (30.90; 46.65)	44.2 (36.19; 52.25)
Thoracic spine	23.2 (16.29; 30.19)	26.8 (19.48; 34.04)	38.1 (30.24; 45.95)	38.8 (30.90; 46.65)
Lumbar spine	28.9 (21.42; 36.33)	37.3 (29.37; 45.28)	41.5 (33.53; 49.46)	44.2 (36.19; 52.25)

$p > 0.05$  for all comparisons of relative frequencies between test-retest by McNemar's test; SD: Standard Deviation; %: Relative Frequencies of spine pain; 95% CI: 95% Confidence Interval.

The number of days between test-retest had a slight influence on the magnitude of the differences. In all cases the models with the best fits were cubic; the highest variation explained only 2.2% of the differences. These findings suggest that the differences are independent of the number of days between test-retest in this study (Figures 2a, 2b and 2c). The bias for the differences between test-retest and mean values of pain were analyzed considering only the stratification by sex. In general, the models with the best fits were cubic except for the cervical spine in boys. For this the best fit was the quadratic model, explaining less than 7% of the variance of the results, this being the highest value obtained (Figure 2d, 2e and 2f).

Table 3 shows that there was no significant difference in frequencies of individuals who reported pain in the cervical, thoracic and lumbar spine between test-retest. This fact was evidenced by the McNemar's test and can also be seen by the overlap of 95%CI in frequencies. The major difference in the frequency of reporting pain in the test-retest interval of 10 days for the boys was found in the lumbar spine with 7.5 percentage points, and for girls in the cervical spine with 4.5 percentage points. In the period from 28 days the same regions had the greatest variation with a difference of 8.4 percentage points for boys and 5.4 percentage points for girls.

With the exception of the cervical spine for boys (26.1% vs. 24.6%) in the interval of 28 days, the frequency of reported pain was slightly higher in the retest moment (Table 3). Generally, higher frequencies of pain were reported among girls in both the test and retest of the instrument for all regions independent of the group of days range. Considering the same interval of days for application, the only region that showed no overlap of 95%CI between gender was the thoracic spine with the application interval of 28 days between test moments [boys: 23.2% (95%CI: 16.29; 30.19) vs. girls: 38.1% (95%CI: 30.24; 45.95)].

The agreement in reported pain (Table 4) for 10 days was considered good for boys and girls. *Kappa* statistics ranged from  $K = 0.61$  (82.5%) to  $0.76$  (90.1%) among boys, and  $K = 0.70$  (85.4%) to  $0.77$  (88.8%) among girls according to the analyzed region. For boys in the 28 day period between the test-retest, the agreement for the pain scale in both the lumbar spine and cervical spine were moderate [ $K = 0.44$  (78.9%) and  $K = 0.50$  (77.4%), respectively], and the thoracic spine was good [ $K = 0.61$  (85.2%)]. For the girls in this same 28 day interval the agreement was good for the cervical spine [ $K = 0.64$  (82.4%)] and moderate for the thoracic and lumbar spine [ $K = 0.43$  (72.2%) and  $K = 0.53$  (76.9%), respectively].

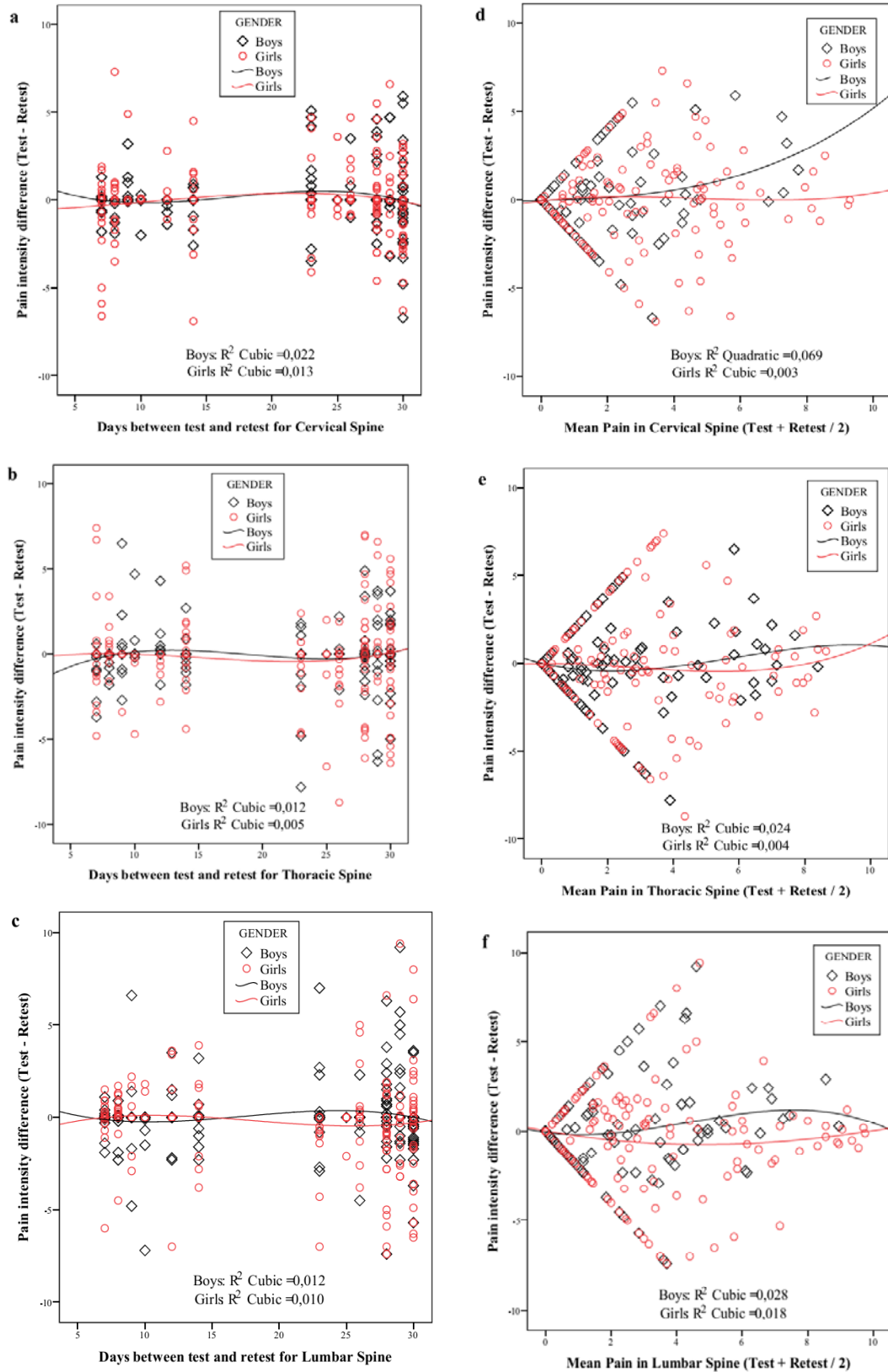


Figure 2 - Analysis of the influence of the number of days between test-retest (a, b and c) and average values of pain (d, e and f) on the differences obtained between test-retest.

Table 4 - Values shown agreement with the *Kappa* index and relative frequencies in reported pain according to gender and interval of days between test-retest.

	<b>10 (SD = 3) days</b>			
	<b>Boys (n = 80)</b>		<b>Girls (n = 89)</b>	
	<b><i>Kappa</i> (95%CI)</b>	<b>%</b>	<b><i>Kappa</i> (95%CI)</b>	<b>%</b>
Cervical spine	0.76 (0.60; 0.92)	90.1	0.77 (0.64; 0.90)	88.8
Thoracic spine	0.71 (0.54; 0.87)	86.3	0.75 (0.61; 0.89)	87.7
Lumbar spine	0.61 (0.43; 0.79)	82.5	0.70 (0.56; 0.85)	85.4
	<b>28 (SD=2) days</b>			
	<b>Boys (n = 142)</b>		<b>Girls (n = 147)</b>	
	<b><i>Kappa</i> (95%CI)</b>	<b>%</b>	<b><i>Kappa</i> (95%CI)</b>	<b>%</b>
Cervical spine	0.44 (0.27; 0.61)	78.9	0.64 (0.51; 0.76)	82.4
Thoracic spine	0.61 (0.46; 0.76)	85.2	0.43 (0.28; 0.58)	72.2
Lumbar spine	0.50 (0.35; 0.64)	77.4	0.53 (0.39; 0.67)	76.9

$p < 0.01$  for all *Kappa* values; SD: Standard deviation; %: Relative Frequencies; 95%CI: 95% Confidence Interval.

## DISCUSSION

The main findings of this study were acceptable values of test-retest reliability and agreement of the instrument. Identifying the reproducibility of any measurement instrument is important, however this aspect is usually investigated only in one specific period of days (e.g. seven days between the test-retest). It is possible that aspects such as memory, seasonality of the investigated phenomenon or the clinical condition of the participant on the assessment day influence the information obtained. In the present study it was found that the differences between the test-retest were not affected by the number of days. Such information may be of great interest when the instrument is used for multiple measurements.

The agreement of reported pain in different regions of the spine ranged from moderate to good. Between boys the agreement of the test-retest in the group with an interval of 10 days between applications for the cervical spine was 90.1%, for the thoracic spine 86.3% and 82.5% for the lumbar spine. With the interval of 28 days, these were 78.9% for the cervical spine, 85.2% for the thoracic spine and 77.4% for the lumbar spine. In girls the agreement values for the cervical spine were 88.8%, 87.7% for the thoracic spine, and 85.4% for the lumbar spine for the 10 day interval. For 28 days, the agreement values were 82.4%, 72.2% and 76.9% respectively for the cervical spine, thoracic and lumbar spine.

Regarding the test-retest reliability of the reported pain scores, it was found that the mean difference was fairly close to zero for all analyzes. Bias was analyzed using Regression Models and showed little explained variation between the score in the pain scale (mean of test and retest) and differences between test-retest. The ICC values for 10 days between test-retest of the pain scale demonstrated excellent reliability for boys and girls, and for 28 days the reliability for the boys was good to excellent for the cervical, thoracic and lumbar spine regions. Among girls the test-retest reliability was excellent for the cervical spine and good for the other regions.

Although a large amount of information is available for the prevalence of lumbar spine pain in children and adolescents, little information is verified for the cervical and thoracic region. In children and adolescents there is high prevalence of lumbar spine pain regardless of nationality, ranging from 17 to 49% (JONES et al., 2004; FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL; CHRISTIANI, 2005, SKAGGS et al., 2006; BANDPEI-MOHSENI et al.,

2007; YAO et al., 2011; TURK; VAUHNİK; MICETIĆ-TURK, 2011; DE VITTA et al., 2011). This information corroborates the present study, in general the relative frequency of pain in the lumbar spine ranged from 28.9% to 42.7%.

The cervical and thoracic spine regions also features a high prevalence of children and adolescents who report pain (FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL; CHRISTIANI, 2005; BRIGGS, SMITH, STRAKER, BRAGGE, 2009; HASELGROVE et al., 2008; STÅHL; ELMETWALLY; RIMPELÄ, 2014). In the present study considering the results for cervical spine in general, this ranged from 24.6% to 44.2%, similar to values found in the literature. For the thoracic spine, frequencies ranged from 23.2% to 43.8%. It appears that a large proportion of the subjects had pain in some region of the spine.

The presence of back pain, besides being indicative of the presence of muscle or orthopedic problems (WEBER HELLSTENIUS, 2009; KORDI; ROSTAMI, 2011) is associated with different types of damage to the individual including psychological changes (DIEPENMAAT et al., 2006 ; REES et al., 2011) and difficulty engaging in positive health behaviors (BRIGGS et al. 2011). Lin et al. (2011) found that the presence of chronic pain in the lumbar spine is inversely correlated with the practice of physical activities and the ability to perform activities considered normal for humans ( $r = -0.33$ , 95%CI: -0.51; -0.15). Furthermore, high direct and indirect economic costs have been demonstrated, resulting from the presence of lower back pain (DAGENAIS; CARO; HALDEMAN, 2008), verifying the importance of epidemiological information concerning the presence of back pain.

The presence of lower back pain among Brazilian adolescents (FASSA; FACCHINI; DALL'AGNOL; CHRISTIANI, 2005; DE VITTA et al, 2011) has been commonly investigated from a questionnaire originally developed for adults from other nationalities (KUORINKA et al, 1987), and despite the process of translation and validation being performed for Brazilians, it focused only on adults (BARROS; ALEXANDRE, 2003). This fact suggests the need for more validity as well as reliability information about the instrument. The visual analog scale could help in this process.

Beyond the validation process of questionnaires specific to adolescents, a relevant aspect to be observed seems to be the persistence of pain. A study conducted with Finnish children investigated the presence of reported lower back pain, at least once a week, after a year of monitoring. The authors observed a persistence of 34.4% (95%CI: 22.9; 47.3), with no differences between genders (MIKKELSSON; SALMINEN; KAUTIAINEN, 1997). Another longitudinal study found that persistent pain in adulthood struck approximately 59.0% of

women and 39.0% of men, so more attention should be directed to how the problem is managed in adolescence (BRATTBERG, 2004).

The instrument used in this study verifies the spinal pain in different regions (cervical, thoracic and lumbar spine), and also indicates the intensity of pain. It could assist in directing and checking the effectiveness of intervention strategies in order to reduce pain in these regions. Moreover, this instrument is self-administered, easy to use and understand as well as low cost. In addition it provides the facility for use in epidemiological studies. A limitation regarding the use of scales to check the pain is that the definition of this term can vary, furthermore, psychological factors, social factors and gender could influence the reporting process (ROTH-ISIGKEIT et al., 2004; DE VITTA et al., 2011; RACINE et al., 2012).

The results of this study support the possibility of using this instrument to screen Brazilian adolescents with spinal pain, and supply an indicator of the intensity of the pain. It also enables the diagnosis of possible factors associated with the presence of spinal pain or analysis of the effects of intervention to reduce spinal pain. Future studies are suggested to verify the accuracy of the scale in diagnosing cervical, thoracic and lumbar spinal pain in adolescents when compared with a clinical examination and the relationship between spinal pain and postural deviations (analyzed by imaging methods such as X-Rays), spinal injuries and indication of daily bad posture habits.

## **CONCLUSION**

This instrument was shown to be a reliable manner to verify the pain in different regions of the spine in Brazilian young people, as well as to indicate the presence vs. absence and intensity scores reported in the time intervals analyzed in both genders.

## References

- Barros ENC, Alexandre NMC. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev* 2003;50:101-8.
- Brattberg G. Do pain problems in young school children persist into early adulthood? A 13-year follow-up. *Eur J Pain* 2004;8:187-99.
- Briggs AM, Smith AJ, Straker LM, Bragge P. Thoracic spine pain in the general population: prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2009;10:77. doi: 10.1186/1471-2474-10-77.
- Briggs AM, Jordan JE, O'Sullivan PB, et al. Individuals with chronic low back pain have greater difficulty in engaging in positive lifestyle behaviours than those without back pain: An assessment of health literacy. *BMC Musculoskeletal Disord* 2011; 12:161. doi:10.1186/1471-2474-12-161
- Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J* 2008;8:8-20.
- De Vitta A, Martinez MG, Piza NT, et al. Prevalência e fatores associados à dor lombar em escolares. *Cad Saúde Pública* 2011;27:1520-1528.
- Diepenmaat AC, van der Wal MF, de Vet HC, et al. Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics* 2006;117:412-6.
- Fassa AG, Facchini LA, Dall'Agnol MM, et al. Child labor and musculoskeletal disorders: the Pelotas (Brazil) epidemiological survey. *Public Health Rep* 2005;120:665-73.
- Fleiss JL. *The design and analysis of clinical experiments*. New York, NY: John Wiley and Sons; 1986.
- Graup S, Santos SG, Moro ARP. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede Federal de ensino de Florianópolis. *Rev. bras. ortop.* 2010;45(5):453-459. doi:10.1590/S0102-36162010000500013.
- Hakala PT, Saarni LA, Punamaki RL, et al. Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents - pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:41. doi: 10.1186/1471-2474-13-41.
- Haselgrove C, Straker L, Smith A, et al. Perceived school bag load, duration of carriage, and method of transport to school are associated with spinal pain in adolescents: an observational study. *Aust J Physiother* 2008;54:193-200.
- Jones MA, Stratton G, Reilly T, et al. A school-based survey of recurrent non-specific low-back pain prevalence and consequences in children. *Health Educ Res* 2004;19:284-289.

Kordi R, Rostami M. Low Back Pain in Children and Adolescents: an algorithmic clinical approach. *Iran J Pediatr* 2011;21:259-270.

Kourinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptom. *Applied Ergonomics* 1987;18:233-237.

Lin CC, McAuley JH, Macedo L, et al. Relationship between physical activity and disability in low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain* 2011;152:607-613.

Mikkelsen M, Salminen JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain* 1997;73: 29-35.

Mohseni-Bandpei MA, Bagheri-Nesami M, Shayesteh-Azar M. Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *J Pediatr Orthop* 2007;27:126-9.

Racine M, Tousignant-Laflamme Y, Kloda LA, et al. A systematic literature review of 10 years of research on sex/gender and pain perception - part 2: do biopsychosocial factors alter pain sensitivity differently in women and men? *Pain* 2012;153:619-35.

Rees CS, Smith AJ, O'Sullivan PB, et al. Back and neck pain are related to mental health problems in adolescence. *BMC Public Health* 2011;11:382. doi: 10.1186/1471-2458-11-382.

Roth-Isigkeit A, Thyen U, Raspe HH, et al. Reports of pain among German children and adolescents: an epidemiological study. *Acta Pædiatr* 2004; 93: 258-63.

Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, et al. Back pain and backpacks in school children. *J Pediatr Orthop* 2006;26:358-63.

Ståhl MK, El-Metwally AA, Rimpelä AH. Time trends in single versus concomitant neck and back pain in Finnish adolescents: results from national cross-sectional surveys from 1991 to 2011. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15:296. doi:10.1186/1471-2474-15-296.

Sugiura S, Aoki Y, Toyooka T, et al. Characteristics of low back pain in adolescent patients with early-stage spondylolysis evaluated using a detailed visual analogue scale. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015; 40:29-34.

Svanholm H, Starklint H, Gundersen HJ, et al. Reproducibility of histomorphologic diagnoses with special reference to the Kappa statistic. *APMIS* 1989;97:689-98.

Turk Z, Vauhnik R, Micetić-Turk D. Prevalence of nonspecific low back pain in schoolchildren in north-eastern Slovenia. *Coll Antropol* 2011;35:1031-5.

Walter SD, Eliasziw M, Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Stat Med* 1998; 17:101-110.

Weber Hellstenius SA. Recurrent neck pain and headaches in preadolescents associated with mechanical dysfunction of the cervical spine: a cross-sectional observational study with 131 students. *J Manipulative Physiol Ther* 2009;32:625-34.

Winer, BJ. *Statistical Principles in Experimental Design*. 3<sup>rd</sup> Ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1991.

Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, et al. Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Pediatr* 2006;165:408-14.

Zapata AL, Moraes AJ, Leone C, et al. Pain and musculoskeletal pain syndromes in adolescents. *J Adolesc Health* 2006;38:769-71.

Yao W, Mai X, Luo C, et al. A cross-sectional survey of nonspecific low back pain among 2083 schoolchildren in China. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36:1885-90.

## APÊNDICE F

### Questionário sobre hábitos alimentares e consumo de bebidas

**Em uma semana normal você ingere esses alimentos e bebidas? Qual a quantidade (marque em número)?**

**Frituras (ex: coxinha, rissole, ovo, carne ou outros alimentos fritos):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

**Salgadinhos do “tipo chips” (quantidade de pacotinhos “médios”):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

**Café ou chá (quantidade em xícaras):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

**Refrigerantes do “tipo cola” (quantidade em copos de requeijão):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

**Bebidas alcoólicas (ex: cerveja, vodca e uísque – quantidade em copos de requeijão):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

**Refrigerantes todos menos o do “tipo cola” (quantidade em copos de requeijão):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

**Doces (ex: bolo, torta, sonho, chocolate e etc. – quantidade em unidades):**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
<i>Quantidade</i>							

# **ANEXOS**

## ANEXO A

## Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
 Universidade Estadual de Londrina/ Hospital Universitário Regional Norte do Paraná  
 Registro CONEP 268

<b>Parecer de Aprovação N° 234/10</b> <b>CAAE N° 0209.0.268.000-10</b> <b>FOLHA DE ROSTO N° 373729</b>	Londrina, 20 de outubro de 2010.
<b>PESQUISADOR: ARLI RAMOS DE OLIVEIRA</b> <b>CEFE/DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA</b>	
Caro Pesquisador:  O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/ Hospital Universitário Regional Norte do Paraná" ( <u>Registro CONEP 268</u> ) – de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:  <p align="center"><b>"UTILIZAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA APTIDÃO FÍSICA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES."</b></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/UJEL relatório final da pesquisa.	
<p align="center">Atenciosamente,</p>  <p align="center"><b>Prof. Dra. Alexandrina Aparecida Maciel</b>          Coordenadora          Comitê de Ética em Pesquisa - CEP/UJEL</p>	

**ANEXO B****Consentimento do Núcleo Regional de Educação**

Ofício Chefia/EENS-NRE nº301/10

Londrina, 11 de agosto de 2010

Senhora Diretora  
Senhor Diretor,

Informamos que é de nosso conhecimento o Trabalho proposto pelo Acadêmico Gustavo Aires de Arruda, da área de Educação Física da UEL, intitulado "Utilização de Critérios para aptidão Física de Crianças e Adolescentes".

Considerando que a pesquisa prevê a aplicação de estratégias e instrumentos bem específicos, dentre os quais, a coleta de dados, se houver interesse do Estabelecimento de Ensino na participação, acreditamos ser imprescindível a anuência das famílias.


Neste sentido, ao tempo que ratificamos a importância do estudo (inclusive com retorno de informações preciosas para os alunos sobre as suas condições de saúde), recomendamos que o trabalho seja acompanhado, na medida do possível, também pelo professor de Educação Física e Coordenação Pedagógica.

Para quaisquer outras informações, mantemo-nos à disposição.

Atenciosamente



Marlene de Mello J. Correia  
ASSISTENTE - NRE/LONDRINA  
DECRETO Nº985/03



Gláucia Cristina Bonora  
RG. 3.628.153-7  
EENS/NRE/LONDRINA

## ANEXO C

## Questionário de atividade física proposto por Baecke et al. (1982)

## SEÇÃO 1 — Atividades na escola

**Questão 1**—Sua principal ocupação na escola: .....

**Questão 2** — Para realizar as atividades na escola você permanece sentado:

(1) (2) (3) (4) (5)  
Nunca Raramente Algumas vezes Frequentemente Sempre

**Questão 3** — Para realizar as atividades na escola você fica em posição em pé:

(1) (2) (3) (4) (5)  
Nunca Raramente Algumas vezes Frequentemente Sempre

**Questão 4** — Para realizar as atividades na escola você necessita caminhar:

(1) (2) (3) (4) (5)  
Nunca Raramente Algumas vezes Frequentemente Sempre

**Questão 5** — Para realizar as atividades na escola você necessita carregar cargas:

(1) (2) (3) (4) (5)  
Nunca Raramente Algumas vezes Frequentemente Sempre

**Questão 6** — Após um dia na escola você se sente cansado ou fatigado:

(5) (4) (3) (2) (1)  
Muito frequentemente Frequentemente Algumas vezes Raramente Nunca

**Questão 7** — Para realizar as atividades na escola você transpira:

(5) (4) (3) (2) (1)  
Muito frequentemente Frequentemente Algumas vezes Raramente Nunca

**Questão 8** — Em comparação de sua rotina na escola com de outras pessoas da mesma idade, você acredita que seu dia é fisicamente:

(5) (4) (3) (2) (1)  
Muito intenso Intenso Moderado Leve Muito leve

## SEÇÃO 2 — Atividades esportivas, programas de exercícios físicos e lazer ativo

**Questão 9** — Você pratica algum tipo de esporte ou está envolvido em programas de exercícios físicos?

( ) Sim ( ) Não

Caso não pratique algum tipo de esporte/programa de exercícios físicos, ir para a questão 10.

**Questão 9.1** — Como primeira opção, o esporte/programa de exercícios físicos que você mais frequentemente pratica apresenta intensidade:

( ) Baixa ( ) Moderada ( ) Elevada

**Questão 9.2** — Durante quantas horas/semana você pratica este esporte/programa de exercícios físicos?

( ) < 1 hora ( ) 1-2 horas ( ) 2-3 horas ( ) 3-4 horas ( ) > 4 horas

**Questão 9.3 — Durante quantos meses/ano você pratica este esporte/programa de exercícios físicos?**

( ) menos de 1 mês ( ) 1-3 meses ( ) 4-6 meses ( ) 7-9 meses ( ) > 9 meses

**Questão 9.4 — Caso você apresente uma segunda opção quanto à prática de esporte/programa de exercícios físicos, esta é de intensidade:**

( ) Baixa ( ) Moderada ( ) Elevada

Caso não exista uma segunda opção quanto à prática de esporte/programa de exercícios físicos, ir para a questão 10.

**Questão 9.5 — Durante quantas horas/semana você pratica este esporte/programa de exercícios físicos?**

( ) < 1 hora ( ) 1-2 horas ( ) 2-3 horas ( ) 3-4 horas ( ) > 4 horas

**Questão 9.6 — Durante quantos meses/ano você pratica este esporte/programa de exercícios físicos?**

( ) < 1 mês ( ) 1-3 meses ( ) 4-6 meses ( ) 7-9 meses ( ) > 9 meses

**Questão 10 — Em comparação com outras pessoas de mesma idade, você acredita que as atividades que realiza durante seu tempo livre são fisicamente:**

(5) Muito elevadas (4) Elevadas (3) Iguais (2) Baixas (1) Muito baixas

**Questão 11 — Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você transpira:**

(5) Muito frequentemente (4) Frequentemente (3) Algumas vezes (2) Raramente (1) Nunca

**Questão 12 — Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você pratica esportes:**

(1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre

SEÇÃO 3 — Atividades de ocupação do tempo livre

**Questão 13 — Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você assiste à TV:**

(1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre

**Questão 14 — Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você caminha:**

(1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre

**Questão 15 — Nas atividades de lazer e de ocupação do tempo livre você anda de bicicleta:**

(1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre

**Questão 16 — Durante quanto tempo por dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho, à escola e às compras?**

(1) < 5 minutos (2) 5-15 minutos (3) 15-30 minutos (4) 30-45 minutos (5) > 45 minutos