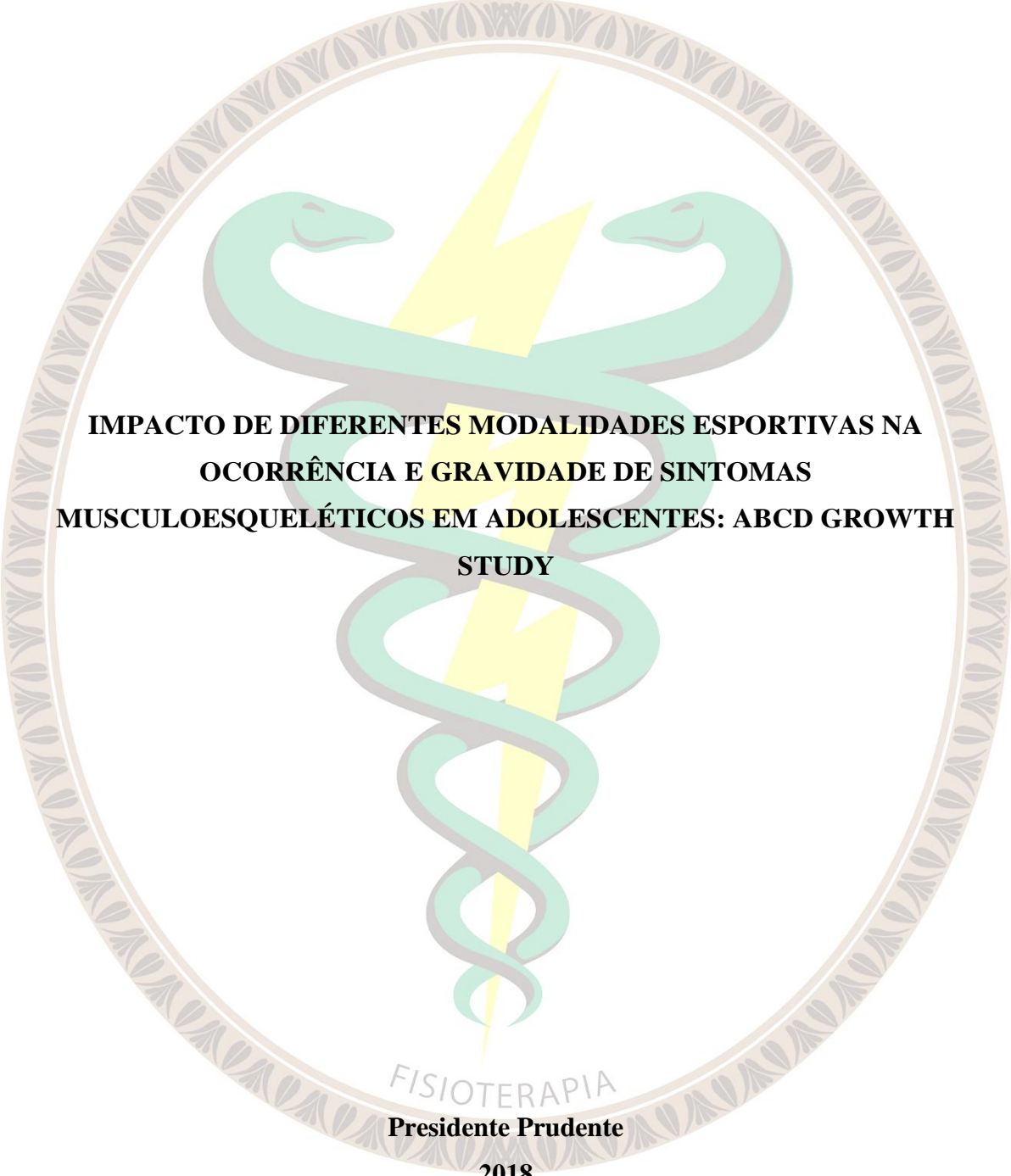




**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

Campus Presidente Prudente

**Santiago Maillane Vanegas**

A large, stylized caduceus logo is centered on the page. It features a yellow lightning bolt in the background, with two green snakes entwined around it. The entire logo is enclosed within a circular border with a repeating leaf-like pattern.

**IMPACTO DE DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS NA  
OCORRÊNCIA E GRAVIDADE DE SINTOMAS  
MUSCULOESQUELÉTICOS EM ADOLESCENTES: ABCD GROWTH  
STUDY**

FISIOTERAPIA

**Presidente Prudente**

**2018**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

Campus Presidente Prudente

**Santiago Maillane Vanegas**

**IMPACTO DE DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS NA  
OCORRÊNCIA E GRAVIDADE DE SINTOMAS  
MUSCULOESQUELÉTICOS EM ADOLESCENTES: ABCD GROWTH  
STUDY**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/UNESP – Campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Fisioterapia.

**Orientador:** Prof. Dr. Rômulo Araujo Fernandes

**Presidente Prudente**

**2018**

V252i	<p>Vanegas, Santiago Maillane</p> <p>Impacto de diferentes modalidades esportivas na ocorrência e gravidade de sintomas musculoesqueléticos em adolescentes: abcd growth study / Santiago Maillane Vanegas. -- Presidente Prudente, 2018</p> <p>51 p. : tabs.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente</p> <p>Orientadora: Rômulo Araujo Fernandes</p> <p>1. Adolescentes. 2. Esporte. 3. Crescimento e desenvolvimento. 4. Sintomas musculoequeleticas. I. Título.</p>
-------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

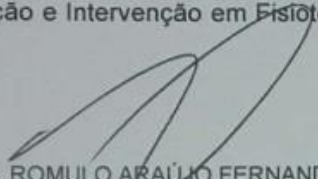
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:** IMPACTO DE DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS NA OCORRÊNCIA E GRAVIDADE DE SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EM ADOLESCENTES: ABCD GROWTH STUDY

**AUTOR:** SANTIAGO MAILLANE VANEGAS

**ORIENTADOR:** ROMULO ARAÚJO FERNANDES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em FISIOTERAPIA, área: Avaliação e Intervenção em Fisioterapia pela Comissão Examinadora:

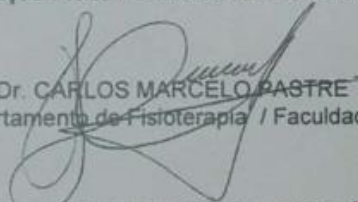


Prof. Dr. ROMULO ARAÚJO FERNANDES

Departamento de Educação Física / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - SP

Prof. Dr. DIEGO AUGUSTO SANTOS SILVA

Educação Física / Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. CARLOS MARCELO PASTRE

Departamento de Fisioterapia / Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNESP

Presidente Prudente, 28 de agosto de 2018

## *Dedicatória*

*“A mi família, madre (Claudia), padre (John), hermana (Juliana) y cachorro (Figo) y a todas las personas que caminaron de mi lado en este período.”*

*Agradecimentos*

*Serei sempre grato a todas as pessoas que direta o indiretamente ajudaram a construir e desenvolver o meu projeto de mestrado.*

*Primeiramente gostaria de agradecer aquelas pessoas que acreditaram em mim desde o começo, meus pais. Mãe e pai, apesar das dificuldades vocês sempre estiveram ao meu lado, torcendo para que eu continuasse e nunca desistisse de estudar no exterior.*

*Quero agradecer a minha irmã Juliana que sempre deu os melhores conselhos em como lidar em situações adversas.*

*A minha família paterna por mandar boas energias no meu caminhar. Obrigado.*

*A minha namorada e companheira Caroline Pereira Santos, por sempre ter uma palavra de carinho e de conforto. Obrigado por me demonstrar tanto amor e paciência, obrigado por sempre torcer por mim, obrigado por ser parte de minha família aqui em Brasil. Parte de quem sou agora é porque você me ensinou e me motivou a ir atrás meus sonhos.*

*A meu irmão e amigo Ricardo. Tenho muito que te agradecer, desde o meu primeiro dia aqui no Brasil até hoje, você sempre me incentivando para ser melhor dia a dia. Com você descobri o significado da palavra irmão e amigo, convertendo-se parte da minha família. Obrigado.*

*Ao meu orientador Professor Dr. Romulo Araújo Fernandes, pelo voto de confiança ao acreditar no meu potencial e toda essa paciência investida para ser um melhor profissional. Quero que o senhor saiba que graças a você conquistei coisas que nunca acreditei que iria conquistar, me tornando uma pessoa com maior discernimento.*

*Agradeço ao Professor Dr. Luis Gobbo, que desde o começo me fez sentir bem-vindo, me estendendo uma mão amiga.*

*Ao meu amigo Carlos Ivan, que foi a primeira pessoa em me ajudar a fazer os contatos aqui na UNESP.*

*A todos os membros de LAFIDE e LAFICE, por me abrir as portas quando precisei.*

*Agradeço todos os adolescentes que fizeram parte do meu estudo, obrigado por ter a paciência e consistência.*

*Ao Professor Dr. Fabio Lira e sua família (Sabrina, Bruno e Gabi), obrigado por se oferecer quando precisei de ajuda.*

*Aos meus amigos André Werneck, Yuri Martins, José Gerosa Neto e Rafael por az vezes jogar o papel de família e me motivar a dar o melhor.*

*Aos meus amigos e parceiros de trabalho do Live (laboratório de Investigação em Exercício) e GICRAF (Grupo de Investigações Científicas Relacionadas à Atividade Física), juntos conseguimos realizar grandes coisas, podem contar comigo sempre.*

*Aos funcionários da FCT/UNESP, em especial o André Trindade Meira e Aparacida Tamae Otsuka, por todo esmero com que realizam suas funções e serem sempre predispostos a me ajudar no meu processo.*

*As funcionárias da limpeza por ter sempre em boas condições as instalações onde eu estudava sempre.*

*A senhora Mila e sua família que cuidaram de mim no meu primeiro mês em Amsterdam.*

*Ao Professor Dr. Evert Verhagen e seu grupo de pesquisadores na VU University, por mostrar essa grande hospitalidade e passagens de ensinamentos.*

*A senhora Houda e sua família por cuidar de mim nos últimos meses da minha estadia em Holanda.*



*Por fim, agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), agência de fomento que tive a oportunidade de ser bolsista mestrado (2016/20354-0) e na realização de estágio de pesquisa no exterior (BEPE) (2017/18056-3). Obrigado pelo apoio financeiro os quais foram imprescindíveis para tornar esta pesquisa possível.*

*Επίγραφε*

*“Você pode sonhar, criar, desenhar e construir o lugar mais maravilhoso do mundo.*

*Mas é necessário ter pessoas para transformar seu sonho em realidade.”*

Walt Disney.

## SUMÁRIO

Apresentação .....	12
PROJETO .....	13
INTRODUÇÃO .....	15
OBJETIVOS .....	18
METODOS .....	19
<i>Artigo Científico</i> .....	22
INTRODUCTION .....	24
METHODS .....	25
RESULTS .....	27
DISCUSSION .....	29
REFERENCES .....	31
CONCLUSÕES FINAIS .....	38
REFERÊNCIAS DO PROJETO .....	39

*Apresentação*

## **Apresentação**

Esta dissertação está apresentada em consonância com as normas do modelo alternativo de dissertação do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. O conteúdo desse trabalho contempla o material originado de pesquisas realizadas no Laboratório Laboratório de InVestigação em Exercício – LIVE do Departamento de Educação Física, provenientes do projeto de pesquisa intitulado “Impacto de diferentes modalidades esportivas na ocorrência e gravidade de sintomas musculoesqueléticos em Adolescentes: ABCD Growth Study”. Assim, o presente material está dividido nas seguintes sessões:

- Projeto de Pesquisa (Introdução, Objetivos e Métodos);

- Artigo Científico (Resultados e Discussão): Santiago Maillane-Vanegas and Rômulo A. Fernandes. Sports participation and non-sports participation associated for musculoskeletal symptoms in adolescents: ABCD – Growth Study. Será submetido, inicialmente, no periódico *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*;

- Conclusões finais e implicações práticas.

Ressalta-se que o artigo está apresentado de acordo com as normas do periódico a ser submetido.

## PROJETO

### IMPACTO DE DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS NA OCORRÊNCIA E GRAVIDADE DE SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EM ADOLESCENTES: ABCD GROWTH STUDY

#### RESUMO

**Introdução:** Na sociedade moderna, a prática regular de exercícios físicos é considerada não só por seu valor profilático, mas também como um tipo de intervenção com potencial para atenuar diferentes sintomas relacionados a várias doenças. Diante de tal plano de fundo, a prática de esportes tem ganho cada vez mais espaço, sendo uma das manifestações mais importantes de exercício físico entre crianças e adolescentes. Se por um lado, a prática regular de esportes entre jovens pode afetar positivamente a sua saúde e qualidade de vida, por outro lado, a prática esportiva (principalmente aquela objetivando alto rendimento) expõe cada vez mais crianças e adolescentes a um aumento no risco em lesões musculares. **Objetivos:** Analisar o impacto da prática esportiva sobre a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos (dor, formigamento ou dormência) ao longo de 12 meses de seguimento entre adolescentes de ambos os sexos, bem como, identificar a relação de sintomas musculoesqueléticos com variáveis ligadas ao crescimento humano e inflamação entre adolescentes. **Métodos:** Este longitudinal com doze meses de seguimento envolvendo adolescentes com idade entre 12 e 16 anos de ambos os sexos. Amostra mínima para a realização do estudo foi estimada em 231 sujeitos. Os adolescentes serão agrupados segundo o envolvimento em diferentes modalidades esportivas (natação, futebol de campo, basquetebol, voleibol, karatê, judô e kung-fu) e grupos controle. Sintomas musculoesqueléticos serão avaliados por questionário previamente validado, ao passo que estimativas de composição corporal serão feitas por aparelho de densitometria óssea. Maturação biológica será estimada por medidas antropométricas. **Resultados:** Nos últimos 12 meses, o segmento corporal que os adolescentes mais relataram sintomas musculoesqueléticos foi no joelho (28,5%), enquanto o joelho permaneceu como o segmento corporal mais relatado com sintomas musculoesqueléticos na última semana antes da entrevista. Após dividir a amostra em grupos de participação esportiva, houve associação entre a participação esportiva e os sintomas musculoesqueléticos nos últimos 12 meses em quadris/coxas e joelhos. Da mesma forma, houve associação entre a participação esportiva e os sintomas musculoesqueléticos na última semana e em pés. **Conclusão:** os adolescentes que participaram de esportes de impacto e artes marciais tiveram maior ocorrência de sintomas musculoesqueléticos do que aqueles que não praticaram, principalmente em membros inferiores.

**Palavras-chave:** Adolescentes; Esporte; Crescimento e Desenvolvimento; Sintomas musculoesqueléticas.

**IMPACT OF DIFFERENT SPORTS MODALITIES ON THE OCCURRENCE  
AND SEVERITY OF MUSCULOSKELETIC SYMPTOMS IN ADOLESCENTS:  
ABCD GROWTH STUDY**

**ABSTRACT**

**Introduction:** In modern society, regular physical exercise is considered not only because of its prophylactic value, but also as a type of intervention with the potential to attenuate different symptoms related to various diseases. Faced with such background, the practice of sports has gained more and more space, being one of the most important manifestations of physical exercise among children and adolescents. On the one hand, the regular practice of sports among young people can positively affect their health and quality of life, on the other hand, sports practice (especially those aiming at high income) increasingly exposes children and adolescents to an increase in risk in muscle injuries. **Objective:** To analyze the impact of sports participation on the occurrence of musculoskeletal symptoms (pain, tingling or numbness) during 12 months of follow-up among adolescents of both sexes, as well as to identify the relation of musculoskeletal symptoms with variables related to human growth and inflammation among adolescents. **Methods:** This was a 12-month longitudinal follow-up involving adolescents aged 12 to 16 years of both sexes. Minimum sample for the study was estimated in 231 subjects. The adolescents will be grouped according to the involvement in different sports modalities (swimming, field soccer, basketball, volleyball, karate, judo and kung-fu) and control groups. Musculoskeletal symptoms will be assessed by a previously validated questionnaire, while body composition estimates will be made by bone densitometry apparatus. Biological maturation will be estimated by anthropometric measurements. **Results:** In the last 12 months, the body segment that adolescents most reported musculoskeletal symptoms was in the knee (28.5%), while the knee remained the most reported body segment with musculoskeletal symptoms in the last week before the interview. After dividing the sample into sports participation groups, there was an association between sports participation and musculoskeletal symptoms in the last 12 months on hips / thighs and knees. Likewise, there was an association between sports participation and musculoskeletal symptoms in the last week and in feet. **Conclusion:** adolescents who participated in sports impact and martial arts had a higher occurrence of musculoskeletal symptoms than those who did not practice, especially in lower limbs.

**Keywords:** Adolescents; Sports; Growth and Development; Musculoskeletal symptoms.



## INTRODUÇÃO

Os benefícios de uma maior prática de atividades físicas sobre o condicionamento físico, saúde óssea e risco de desenvolver doenças crônicas são amplamente difundidos na literatura científica (Garber et al. 2011; Warburton et al. 2006; Lee et al. 2012). Nesse contexto, a atividade física praticada em intensidade moderada ou vigorosa tem sido pontuada como importante para a manutenção da saúde e bem-estar (Geneva: WHO Press, 2010). Na sociedade moderna, a prática regular de exercícios físicos é considerada não só por seu valor profilático, mas também como um tipo de intervenção com potencial para atenuar diferentes sintomas relacionados a várias doenças. Assim, o conceito de que “exercício físico é remédio” é cada vez mais difundido na esperança de que a população em geral possa ser persuadida a aumentar sua prática regular de atividades físicas (Jonas et al. 2009).

Mesmo diante de evidências consistentes ligando a prática regular de exercícios físicos a uma menor ocorrência de doenças entre adultos, de maneira geral, a prática de atividades físicas é baixa entre crianças e adolescentes em todo o mundo (Vanderlei et al. 2014). Diante de tal plano de fundo, ações capazes de aumentar a prática de atividades físicas entre grupos pediátricos têm sido cada vez mais valorizadas (Strong et al. 2005) e, assim, a prática de esportes tem ganho cada vez mais espaço. A prática esportiva é uma das manifestações mais importantes de exercício físico entre crianças e adolescentes em todo mundo (Strong et al. 2005; Vanderlei et al. 2014) e estima-se que entre 30 a 45 milhões de indivíduos entre seis e 18 anos de idade participem de atividades esportivas em todo o mundo (Strong et al. 2005).

Se por um lado, a prática regular de esportes entre jovens possa afetar positivamente a sua saúde e qualidade de vida, por outro lado, a prática esportiva (principalmente aquela objetivando alto rendimento) expõe cada vez mais crianças e adolescentes a um aumento no risco em lesões musculares. No Brasil, apesar de não existir dados estatísticos oficiais disponíveis (Fernandes et al. 2012), observa-se um crescente interesse pela prática esportiva entre jovens (Baptista et al. 2009) e, paralelo a isso, um aumento no número de jovens expostos a possíveis lesões relacionadas ao esporte. Nos Estados Unidos da América, foi identificado que aproximadamente 7 milhões de americanos foram tratados por alguma lesão esportiva no ano de 1997, ao passo que os custos relacionados a lesões esportivas possam alcançar anualmente 500 milhões de dólares americanos (Richardson et al. 1999).

Da mesma forma, a ocorrência de lesões parece assumir padrões particulares em diferentes modalidades. Por exemplo, no futebol, a extremidade inferior é o local mais acometido por lesões traumáticas (~45% coxa e quadril; ~19% tornozelos e ~16% joelhos (Adams et al. 2006; Le Gall et al. 2006). Em modalidades esportivas de combate, lesões na cabeça, pescoço e membros superiores são mais comuns (Rodriguez et al. 1991; McLatchie et al. 1981), ao passo que entorses de tornozelo são as lesões mais comuns no basquete (31% de todas as lesões) (Verhagen et al. 2000). No caso da ginástica, as lesões tendem a ser específicas, decorrentes do uso excessivo, sendo observados mais na extremidade superior do que na inferior (Dixon et al. 1993), destaque para entorses (15,9-43,6%) e distensões (6,4- 47,1%), as quais são as mais frequentemente observadas (Caine et al. 1996). Em esportes como a natação, a incidência de lesões pode alcançar 0,3 lesões por 1000 horas de prática do esporte, acometendo principalmente os ombros e braços (35%) (Brushoj et al. 2006 ; Mountjoy et al. 2010). O plano de fundo acima apresentado destaca que o risco de lesão em jovens esportistas parece ser afetado por especificidades de cada modalidade esportiva, mas ressalta também a ausência de estudos nacionais sobre o tema.

Apesar de todas estas condições patológicas, o aparecimento de sintomas musculoesqueléticos após sessões de treinamento tem um papel importante no desempenho do atleta, pois pode prejudicar seu desempenho. O exercício físico extenuante provoca lesões, especialmente quando praticado em intensidade vigorosa de maneira prolongada, ou quando inclui contrações excêntricas. Esta lesão é chamada de dor muscular de início tardio (DOMS) (Brushoj et al. 2006). DOMS, é uma sensação de dor maçante, combinada com a sensibilidade e rigidez ocorrendo 24 horas após a prática de exercício intenso, desaparecendo em 7-10 dias (MacIntyre et al. 1995). Aceita-se geralmente que a dor tardia está associada com o músculo e / ou danos no tecido conjuntivo, e / ou respostas inflamatórias subsequentes induzidos pelo exercício excêntrico (Nosaka et al. 2002). De acordo com Smith (Smith et al. 1991) os eventos observados associados com inflamação aguda também são vistos em casos de DOMS (inchaço, perda de função e dor). Os sinais e sintomas (dor, formigamento ou dormência) decorrentes de tecido normal expostos a estímulos de alta intensidade geralmente refletem a intensidade, localização e tempo dos estímulos (Kidd et al. 2001). Nesse contexto, a identificação do papel de marcadores inflamatórios e diferentes intensidades de exercício físico praticados durante atividades esportivas sobre a ocorrência de lesões entre jovens é uma lacuna na literatura.

Um dos principais objetivos em medicina esportiva e da fisioterapia tem sido identificar aqueles atletas que estão em maior risco de lesão. Em teoria, a identificação de atletas em maior risco de lesão permite estabelecer intervenções específicas visando prevenir a ocorrência e reincidência de lesões (McKay et al. 2001; Fulton et al. 2014; Hägglund et al. 2006; Ryan et al. 2014). Embora alguns fatores sejam pontuados como de risco para a ocorrência de lesões (laxitude ligamentaria, relação de força-tendão do quadríceps, excesso de peso, idade, perda do momento extensor no joelho e aumento da torção femoral interna) (Hegedus et al. 2016), não se sabe se a prática esportiva atenua, ou mesmo acentua, o efeito de tais fatores de risco sobre a ocorrência de lesões entre crianças e adolescentes.

Além da marcante ausência de registros nacionais sobre a ocorrência de lesões entre crianças e adolescentes engajados na diferentes práticas esportivas (Vanderlei et al. 2014), outra limitação importante de tais registros é a ausência de levantamentos longitudinais (aqueles que existem são fortemente expostos a vieses de causalidade reversa). Por fim, em se tratando de crianças e adolescentes, a completa ausência de informações sólidas no Brasil esclarecendo o papel de importantes variáveis ligadas ao crescimento e desenvolvimento humano (maturação biológica, modificações na quantidade de massa muscular, etc.) sobre a relação entre prática esportiva e ocorrência de lesões musculares chama a atenção.

## **OBJETIVOS**

### **GERAL**

Analisar o impacto da prática esportiva sobre a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos (dor, formigamento ou dormência) ao longo de 12 meses de seguimento entre adolescentes.

### **ESPECÍFICOS**

- Analisar a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos segundo o sexo e idade cronológica de adolescentes;
- Comparar a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos entre adolescentes sedentário e engajados em diferentes modalidades esportivas;
- Comparar a ocorrência de sintomas musculoesqueléticos em diferentes regiões do corpo (pescoço, ombro, parte superior das costas, cotovelos, punhos/mãos, parte inferior das costas, quadril/coxa, joelhos e tornozelos/pés) entre adolescentes segundo o engajamento em diferentes modalidades esportivas.

## MÉTODOS

### Procedimentos éticos

O projeto de pesquisa foi recentemente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Presidente Prudente (CAAE: 57585416.4.0000.5402 / Parecer: 1.677.938/2016).

### Cálculo de tamanho amostral

Inicialmente o cálculo do tamanho amostral mínimo necessário para a realização do estudo indicou a necessidade de se avaliar 210 adolescentes e foi baseado em desfecho categórico, considerando uma prevalência de 21% de sintomas musculoesqueléticos entre adolescentes (Vanderlei et al. 2014), poder de 80% e alfa de 5,5% ( $Z= 1,96$ ). Após realizar as primeiras avaliações do estudo no mês de fevereiro de 2017 a amostra foi composta por 285 adolescentes. Considerando possíveis perdas amostrais, acresceu-se 10% para eventuais perdas amostrais ao longo do seguimento. Por fim, após 12 meses de acompanhamento, houve 92 desistentes (71 meninos e 21 meninas), contando com uma amostra final de 193 adolescentes (131 meninos e 62 meninas).

### Amostragem e critérios de inclusão

Este projeto de mestrado foi inserido no Projeto Regular FAPESP “Análise de comportamentos de crianças durante o crescimento (Analysis of Behaviors of Children During Growth [ABCD – Growth Study]; Processo FAPESP: 2015/19710-3)”. O trabalho de campo ocorreu uma vez por ano, envolvendo duas coletas (medidas iniciais e após 12 meses), Fevereiro/Junho de 2017 a Fevereiro/Junho de 2018. Porém, o contato com os participantes para coleta das informações sobre utilização de serviços de saúde foi mensal através de chamada telefônica. Informações referentes ao sexo, idade cronológica, etnia, características socioeconômicas, etilismo (consumo semanal de álcool) e tabagismo (uso e quantidade) foram relatadas pelo avaliado durante entrevista face-a-face, as quais foram fornecidas informações adicionais para o cadastro do mesmo no banco de dados do estudo.

Os adolescentes foram recrutados em onze unidades escolares (públicas e privadas) e em clubes esportivos da região metropolitana de Presidente Prudente (natação, futebol de campo, basquetebol, voleibol, karatê, judô e kung-fu), para tanto já existia autorização das Secretarias Municipais de Ensino e Esporte. Presidente Prudente é a maior cidade em número de habitantes da região oeste do Estado de São Paulo (~207.600 habitantes) e é também local de trabalho e estudo de pessoas que residem em muitos municípios vizinhos. Segundo dados da Secretaria Municipal de Ensino, a cidade de Presidente Prudente tem aproximadamente 37.000 alunos (dados do ano de

2009) regularmente matriculados na rede estadual e privada de ensino (ensino fundamental e médio). Desse total, 27.860 alunos encontram-se matriculados no ensino fundamental e 9105 no ensino médio, sendo que uma parcela próxima a 20% desses escolares está matriculada na rede privada de ensino. Os adolescentes participantes estão matriculados tanto na rede pública (unidades escolares mantidas por entidades sem fins lucrativos também serão consideradas) como na rede privada de ensino da cidade. As unidades escolares e clubes esportivos que atendem o grupo etário alvo são elencados e algumas foram selecionadas aleatoriamente.

Para a seleção destes adolescentes, os responsáveis pelas unidades escolares e estruturas esportivas selecionadas foram contatados e informados sobre a realização do projeto de pesquisa, bem como, quais os critérios de inclusão. Após a permissão dos mesmos, dentre cada unidade escolar todos os adolescentes foram convidados a participar. Nos clubes esportivos selecionados, todos os jovens foram convidados a participar. Para todos estes jovens foram adotados como critérios de inclusão: i) idade entre 12 a 16 anos; ii) não apresentar nenhum distúrbio clínico ou metabólico (previamente diagnosticado) que possa influenciar na prática de atividade física habitual; iii) não fazer consumo eventual ou regular de qualquer medicamento que possa interferir no controle da pressão arterial, metabolismo lipídico, ósseo ou que provoquem acúmulo de gordura no fígado (corticoides, estrogênio, amiodarona, antirretrovirais, Diltiazem e Tamoxifeno); iv) o responsável legal deverá assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

### **Estratégias para redução de perdas durante a coorte**

A cidade de Presidente Prudente está localizada na região oeste do Estado de São Paulo e caracteriza-se como o maior município da região. Esta característica, somada ao fato da cidade abrigar em seu perímetro urbano quatro faculdades e uma universidade, permite que a cidade seja um núcleo de ensino e aumenta a chance dos adolescentes avaliados no início do seguimento mantenham suas residências na cidade após o final do ensino médio.

Embora algumas destas características favoreceram a realização da coorte, por outro lado, por se tratar de um delineamento longitudinal, existiu perdas ao longo do estudo. Assim, alguns cuidados metodológicos foram tomados para assegurar uma menor taxa de perda amostral: (i) Além dos endereços residencial e eletrônico, os números de telefone (fixo e móvel) dos responsáveis foram registrados; (ii) O telefone de contato, endereço residencial e eletrônico de ao menos dois parentes de primeiro grau (um materno e um paterno) foram registrados; (iii) Uma vez que as escolas e clubes esportivos foram as intermediárias entre os pesquisadores e a amostra analisada, as Secretarias Municipais de Ensino e Esporte auxiliaram no acompanhamento destes jovens, mesmo que as crianças se mudaram de unidade escolar ou clube esportivo; (iv) Foi otimizado o tempo de

trabalho de campo e logística da coleta de dados, a fim de que os avaliados se deslocassem até o laboratório na universidade o menor número de vezes possíveis para completar as análises.

### **Variável dependente Sintomas musculoesqueléticos**

O questionário desenvolvido por Kuorinka et al. (1987) e previamente validado para a língua portuguesa (Pinheiro et al. 2002; De Barros et al. 2003) avalia ocorrência de sintomas musculoesqueléticos (dor, formigamento ou dormência) em diferentes regiões do corpo (pescoço, ombro, parte superior das costas, cotovelos, punhos/mãos, parte inferior das costas, quadril/coxa, joelhos e tornozelos/pés). Para cada região corporal existem quatro perguntas dicotômicas (sim ou não) referentes à: (i) presença de sintomas musculoesqueléticos nos últimos 12 meses; (ii) comprometimento das atividades diárias nos últimos 12 meses por conta destes sintomas musculoesqueléticos; (iii) consulta de algum profissional da área da saúde por conta destes sintomas; (iv) sentir estes sintomas musculoesqueléticos na última semana antes da entrevista. O questionário foi aplicado por meio de entrevista face-a-face.

### **Variáveis independentes Prática de Esportes**

Os adolescentes foram subdivididos em duas formas considerando as modalidades esportivas envolvidas no estudo. A primeira divisão foi considerará separadamente cada um dos grupos: Sedentário (não engajado em nenhuma modalidade esportiva), Natação, Ginastica Rítmica, Futebol, Basquetebol, Voleibol, Caratê, Judô e Kung-fu. A segunda subdivisão consistiu de apenas três grupos considerando a quantidade de impacto físico presente na modalidade: Sem impacto físico adicional (Sedentário), baixo impacto físico adicional (Natação) e alto impacto físico adicional (Ginastica Rítmica, Futebol, Basquetebol, Voleibol, Caratê, Judô e Kung-fu) (Agostinete et al. 2016).

Na investigação, nadadores, jogadores de futebol e caratecas estavam vinculados a clubes esportivos envolvidos em competições de nível estadual e nacional, enquanto que os demais jovens engajados em modalidades esportivas (judô, basquetebol, kung-fu e voleibol) estavam vinculados a clubes esportivos envolvidos em competições de nível estadual.

### **Inflamação**

As coletas de sangue foram realizadas no período matutino, respeitando jejum de 12 horas, por um profissional qualificado para tal técnica, em um laboratório particular do município de Presidente Prudente. A instituição possui todas as certificações exigidas pelos órgãos de fiscalização nacionais. A concentração plasmática de proteína-C reativa será determinada pelo

método imunoturbidimétrico, através de um kit enzimático (Millipore, St Charles, MO [coeficientes inter e intra ensaio com variação entre 4,6 e 6,0%, respectivamente]).

### **Variáveis de ajuste**

Sexo, idade e intensidades do exercício físico foram utilizados como fatores de confusão a priori. A gordura corporal (em percentagem) e massa livre de gordura ([FFM] em kg) foram avaliados utilizando um scanner absorptometria de raio-x de dupla energia (Lunar DPX-NT; General Electric Healthcare, Little Chalfont, Buckinghamshire, Reino Unido) com o software GE Medical System Lunar (versão 4.7). A qualidade do scanner foi testada por um investigador formado antes de cada dia de medição, seguindo as recomendações do fabricante. Os participantes usaram roupas leves, sem sapatos e em decúbito dorsal na máquina (aproximadamente 15 minutos).

O peso corporal foi mensurado utilizando uma balança eletrônica (Filizzola PL 150, modelo Filizzola Ltda, Brasil), e altura usando um estadiômetro de parede (Sanny, modelo americano de Medicina da Brasil Ltda, Brasil). O comprimento das pernas e sentar-altura foi também avaliada usando técnicas padronizadas. Estas medidas foram utilizadas para calcular o deslocamento maturidade, o que denota o tempo (em anos) de/para o pico da velocidade de crescimento (PVC), um importante evento maturacional (Mirwald et al. 2002).



## Impact of sports participation on musculoskeletal symptoms in adolescents: ABCD – Growth Study

Santiago Maillane-Vanegas<sup>1,2</sup>, Rômulo A. Fernandes<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Post-Graduate Program in Physiotherapy. Department of Physiotherapy, Sao Paulo State University (UNESP), Presidente Prudente, Brazil.

<sup>2</sup> Laboratory of InVestigation in Exercise – LIVE. Scientific Research Group Related to Physical Activity (GICRAF). Department of Physical Education. Sao Paulo State University (UNESP), Presidente Prudente, Brazil.

Analyzing the association between sports participation and occurrence of musculoskeletal symptoms among adolescents. The adolescents were contacted in 11 schools and sports clubs in the metropolitan region of the city. At baseline 285 adolescents were assessed and after 12 months 193 adolescents of both sexes were contacted (n= 66 non-sports participation; n= 25 Swimming group; n= 69 Impact sports group; n= 33 Martial arts group, the musculoskeletal symptoms were assessed through face-to-face interview at baseline and 12-months follow-up. The occurrence of musculoskeletal symptoms on hip / thigh over the last 12-months was higher among adolescents engaged in impact sports (OR= 9.61 [95%IC= 2.11 to 43.6]) and martial arts (OR= 4.28 [95%IC= 1.07 to 17.1]) than those adolescents not engaged in. On the other hand, reports of musculoskeletal symptoms on knee were more frequently reported by those engaged in impact sports (OR= 4.96 [95%CI= 1.52 to 16.1]). Regarding the occurrence of musculoskeletal symptoms on knee during the last week before the interview, impact sports group (OR= 6.73 [95%IC= 1.37 to 33.1]) and martial arts group (OR= 7.51 [95%IC= 1.87 to 30.1]) reported more events than control adolescents. Both, adolescents who participate in sports and those who do not participate, presented some type of musculoskeletal discomforts.

**Key words:** Sports; sports injuries; adolescents; epidemiology; pediatric; growth; children

## INTRODUCTION

It is widely disseminated in the scientific literature how the time spent with sedentary behavior can influence harmfully health outcomes <sup>1</sup>. Moreover, physical inactivity has been responsible by 10% of non-communicable diseases in 2008, becoming a highlighted risk factor for mortality representing 5.3 million in deaths on the same year <sup>2</sup>.

With this in mind, sports participation may be part of the solution mainly in adolescence, where sports participation represents the most common manifestation of physical exercise. Sports participation promotes an active lifestyle, leading to well-known health benefits on different human tissues <sup>3</sup>. Moreover, lower physical activity level in pediatric populations is somehow associated with musculoskeletal injuries and physical discomforts <sup>3</sup>.

On the other hand, it is imperative recognize that the same sports participation related to health benefits, it is a behavior also associated with adverse effects such as sports injuries or muscle-skeletal discomfort, hampering daily life activities of these adolescents <sup>4,5</sup>. Among pediatric groups, the risk of sport-related injuries is relevant in different environments where sports can be performed, such as non-organized sports in leisure-time and sports in physical education classes <sup>3</sup>.

In biomechanical terms, during the performance of sports participation it is fundamental the diversity and variety of movements (e.g., running, jumping, subtle changes of direction, receiving impact, and others) demanding large recruitment of muscular sarcomeres, resulting in wide ranges of motion<sup>6,7</sup>. In this line, the use of all neuromuscular system is critical, generating a great muscle segmental stress and increase in pro-inflammatory cytokines after the effort<sup>6,7</sup>.

In addition, there are substantial costs of sports-related injuries, making these injuries also a societal problem. Based on that background, international institutes (e.g. FIFA, International Rugby Board, International Paralympic Committee) recognize the importance of illness surveillance through investigations and monitoring initiatives involving these adverse effects in order to create strategies for reduce the negative impact <sup>4,5</sup>.

Therefore, the present study aimed to analyze the association between sports participation and occurrence of musculoskeletal symptoms in adolescents. We hypothesized that adolescents engaged in sports would have either similar or higher occurrence of musculoskeletal symptoms than those adolescents not engaged in.

## **METHODS**

### **Ethical procedures**

The research project was approved by the Research Ethics Committee of the São Paulo State University (UNESP), campus of Presidente Prudente, State of Sao Paulo, Brazil (CAAE: 57585416.4.0000.5402).

### **Sampling**

This cohort study used the 12-months follow-up of the ongoing research “Analysis of Behaviors of Children During Growth – ABCD Growth Study”<sup>8</sup>, which has been carried out between 2017 and 2018. This study has been carried out by researchers from the Laboratory for the InVestigation of Exercise (LIVE) of the Department of Physical Education, Sao Paulo State University (UNESP), in the city of Presidente Prudente (~200,000 inhabitants located at western part of State of Sao Paulo and Human development index of 0.807), Brazil.

In terms of sampling, researchers presented the project to members of the Municipal Department of Sports (responsible for all public sports clubs) and Municipal Department of Education (responsible for all public and private schools). After authorization of municipality authorities, coaches (sport clubs), parents/guardians (schools) and adolescents (schools) were contacted in order to present the aims of the research and its inclusion criteria. Inclusion criteria adopted we as following: (i) Aged between 11 and 17 years; (ii) Do not present any clinical or metabolic disorder (previously diagnosed) that may influence the practice of habitual physical activity; (iii) Do not take occasional or regular medication that may interfere with the control of blood pressure, lipid metabolism, bone or fat accumulation in the liver; (iv) The absence of previous engagement (6 months) in organized and supervised sports practice before the study measures (school-children); (v) A minimum of 6 months of participation in the specific sport (sports clubs).

Adolescents who declared fulfil all inclusion criteria received ethical forms, which should be signed by their parents/guardians. At baseline, 285 adolescents brought back signed ethical forms (participants were registered in eleven schools and sports clubs located at the metropolitan region of the city) and after 12 months of follow-up, the sample was composed by 193 adolescents.

## **Outcome: Musculoskeletal symptoms**

The Nordic Questionnaire developed by Kuorinka et al. (1987)<sup>9</sup> and previously validated for the Portuguese language<sup>10</sup>, evaluated the occurrence of musculoskeletal symptoms (pain, tingling, or numbness) in different regions of the body (neck, shoulder, upper back, elbows, wrists/hands, lower back, hip/thigh, knees and ankles/feet). For each body region, four dichotomous questions were asked (yes or no) regarding: (i) The presence of musculoskeletal symptoms in the last 12 months; (ii) Impairment of daily activities over the previous 12 months due to these musculoskeletal symptoms; (iii) Consulting a health professional because of these symptoms; (iv) Presence of these musculoskeletal symptoms in the last week. Taking into account the nine body segments and four questions for each body segment, the questionnaire consisted of 36 questions, which were applied through a face-to-face interview at baseline (n= 285) and follow-up (n= 193).

Only two questions were used in this manuscript, those ones asking about musculoskeletal symptoms in the last 12 months and questions about musculoskeletal symptoms in the last week were considered. The outcome considered was the positive presence of musculoskeletal symptoms at follow-up moment.

## **Sports participation**

At baseline the sample was composed of 285 adolescents, while after 12 months of follow-up, the sample was composed of 193 adolescents. Adolescents were divided according to sports participation into: “Non-sports participation” (n= 66 adolescents [school-children]), “Swimming group” (n= 25 adolescents), “Impact sports group” (n= 69 adolescents [basketball, baseball, tennis, gymnastics and track & field]) and “Martials arts group” (n= 33 adolescents [judo, kung-fu and karate]). Adolescents also reported the number of days and time per day dedicated to sports participation (data confirmed by the coach). All adolescents engaged in sports participated of tournaments in state (gymnastics, basketball, baseball, kung-fu and judo) and national level (tennis, karate, swimming and track & field).

## **Covariates**

All adolescents who fulfilled inclusion criteria were contacted by phone and invited to visit the University facilities in order to take measures (anthropometry, body composition and blood samples) and be interviewed by the researchers (general data [e.g. sex, age], musculoskeletal symptoms and physical activity). All the procedure taking around 50 minutes overall.

Somatic maturation: Once there, anthropometric measures were taken: body mass, stature and sitting height. Body mass was measured using an electronic scale (Filizzola PL 150, model Filizzola Ltda, Brazil) and stature and sitting-height and height using a wall-mounted stadiometer

(Sanny, model American Medical of the Brazil Ltda, Brazil). These measurements were used for calculation of the age of peak height velocity (APHV), which denotes the time (years) from or to the growth spurts <sup>11</sup>.

Resistance training (RT): adolescents completed a physical activity questionnaire, in which the adolescents (number of days/week engaged in RT) reported the engagement in RT.

Body fatness (in percentage [%]) and whole body lean soft tissue (LST) were assessed using a dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) scanner (Lunar DPX-NT; General Electric Healthcare, Little Chalfont, Buckinghamshire, UK) with GE Medical System Lunar software (version 4.7). DXA measurements were performed in the morning after a light breakfast, and the scanner quality was tested by a trained researcher before each day of measurement, following the manufacturer's recommendations. The participants wore light clothing, without shoes and remained in the supine position on the machine (approximately 15 min).

Adolescents' blood was collected by a nurse in an independent laboratory (which meets all the guidelines of the Brazilian Ministry of Health), and C-reactive protein (CRP) levels (mg/L) were assessed as an inflammatory marker.

### **Statistical Analysis**

Descriptive statistics, including means and frequencies were used as descriptive statistics. McNemar's test compared rates over the time (baseline versus follow-up). Student's t test and chi-square were used to compare means and percentage values between remainers and dropout adolescents, respectively. Pearson correlation and linear regression (both expressed as standardized coefficients [ $r$ ]) assessed the relationship between sum of all musculoskeletal symptoms and independent variables. Chi-square test also assessed the association between sports participation and the occurrence of musculoskeletal symptoms in different body segments. The magnitude of significant associations in chi-squared test were expressed as odds ratio (OR) and its 95% confidence intervals (95%CI) using binary logistic regression. Analyses were ran on statistical software BioEstat (version 5.0) and significance level (p-value) was set at  $< 0.05$ .

## **RESULTS**

At baseline, sample was composed of 285 adolescents, but after 12-months follow-up, there was 92 dropouts (71 boys and 21 girls). Adolescents who did quit were similar in terms of age (p-value= 0.116), percentage of male adolescents (p-value= 0.140) and percentage of engagement in sports (p-value= 0.301) to the adolescents who remained in the ABCD Growth Study (**Table 1**).

Moreover, independently of body segment, the occurrence of musculoskeletal symptoms in the last 12-months and in the last week before the interview were similar between those adolescents who did quit and those ones who did not quit.

During the last 12 months, the body segment that adolescents most report musculoskeletal symptoms was in the knee (n= 55, 28.5%), while knee remained the most reported body segment with musculoskeletal symptoms over the last week before the interview. From baseline to follow-up there was no change in the occurrence of musculoskeletal symptoms: neck (from 18.1% to 20.7%; p-value= 0.551), shoulders (from 18.1% to 24.4%; p-value= 0.096), upper back (from 18.1% to 23.8%; p-value= 0.144), elbow (from 6.2% to 3.6%; p-value= 0.332), hand/wrist (from 26.9% to 21.2%; p-value= 0.177), low back (from 26.4% to 27.5%; p-value= 0.888), hip/thigh (from 20.2% to 18.7%; p-value= 0.784), knee (from 28.5% to 34.7%; p-value= 0.088) and feet (from 26.9% to 28.5%; p-value= 0.801).

After dividing the sample into sports participation groups, there was association between sports participation and musculoskeletal symptoms over the last 12-months on hips/thighs (p-value= 0.003) and knees (p-value= 0.003). Similarly, there was association between sports participation and musculoskeletal symptoms over the last week knee (p-value= 0.037) and feet (p-value= 0.031) (**Table 2**).

Even after adjustment by covariates, the occurrence of musculoskeletal symptoms on hip / thigh over the last 12-months was higher among adolescents engaged in impact sports (OR= 9.61 [95%IC= 2.11 to 43.6]) and martial arts (OR= 4.28 [95%IC= 1.07 to 17.1]) than those adolescents not engaged in (**Table 3**). On the other hand, reports of musculoskeletal symptoms on knee were more frequently reported only by adolescents engaged in impact sports (OR= 4.96 [95%CI= 1.52 to 16.1]). Regarding the occurrence of musculoskeletal symptoms on knee during the last week before the interview, impact sports group (OR= 6.73 [95%IC= 1.37 to 33.1]) and martial arts group (OR= 7.51 [95%IC= 1.87 to 30.1]) reported more events than control adolescents.

The sum of all musculoskeletal symptoms that happened over the last week before the interview was significantly related to higher LST ( $r= 0.302$ ; p-value= 0.026) and amount of time dedicated to sports participation ( $r= -0.175$ ; p-value= 0.031).

## DISCUSSION

The aim of the present study was to analyze the impact of sports participation on the incidence of musculoskeletal symptoms in adolescents. We have identified that adolescents engaged in organized sports had higher occurrence of musculoskeletal symptoms, mainly in lower limbs.

After the one year follow-up, we discovered that adolescents who actively participate in some sport were more exposed to musculoskeletal symptoms, which are consistent with previous studies<sup>3</sup>. Bloemers and collaborators showed how the exposure to regular physical activity is inherent to the appearance of musculoskeletal injuries in a pediatric population<sup>3</sup>. In fact, different aspects embraced by sports participation can increase the risk of injuries (e.g. physical contact, jumps and sprains). With this in mind, it is important to maintain constant monitoring systems in order to find an adequate procedure avoiding the appearance of adverse events that could compromise the adolescent's integrity.

The lower extremities proved to be most common affected segment in the martial arts and impact sports groups, denoting how the variability between each sport can affect different body segments mainly because biomechanics differs among these sports<sup>4,12,13</sup>. All assessed sports, directly or indirectly, need to move during their game/training according to their strategy, moreover the fact added to the stress factor that lower limbs receive when is performing specific movements (e.g. jumping, changes of directions, landings) increase the load that the entire lower structure can withstand, a hypothesis that could explain our results<sup>14</sup>.

The environment where is performance each sport can vary significantly and it appears to affect the incidence of musculoskeletal symptoms as well. Water sports in which there is low impact (as is the case of swimming) had similar occurrence of musculoskeletal symptoms to adolescents who did not participate in sports. Even considering that upper limbs and shoulders are body segments extensively required during swimming performance<sup>14</sup>, the occurrence of injuries in these areas were not significantly higher than observed in non-engaged adolescents. This fact reinforces the hypothesis of how low-impact and sports and impact sports compromise different segments<sup>15</sup>, suggesting that strategies to prevent sport injuries should be based in the level of physical impact inherent to the sport.

Our results about musculoskeletal symptoms on adolescents engaged in martial arts are consistent with the current literature<sup>16</sup>. Lower limbs were most affected extremity, which might be explained by the fact that lower limbs are extremely required in all martial arts actions with the purpose of moving fast the body in different directions. Moreover, due to the explicit mechanics of each sport, in the case of the martial arts group for the need to exert an impact on the opponent in

combat<sup>16</sup>. These mechanical vectors explain the pathways by which lower limbs are prone to suffer with musculoskeletal symptoms in adolescents engaged in martial arts<sup>16</sup>.

The inverse relationship between time per week dedicated to sports and number of musculoskeletal symptoms reported over the last week is a surprising aspect of our findings, mainly because impact and martial arts sports had higher occurrence of the outcome. On the other hand, this finding enhances the idea that biomechanical aspects inherent to the sport are stronger determinants of musculoskeletal symptoms than time of engagement on it<sup>4,13,17</sup>. Regarding the positive relationship between muscle mass and musculoskeletal symptoms observed in these adolescents, Bolling et al.<sup>17</sup>, recently showed that the appearance of injuries and musculoskeletal symptoms related to sports exposure, were covered from a variety of contextual factors increasing that risk potential, as external (e.g. sports equipment) and internal variables (e.g. muscle mass) linked to the athlete<sup>17</sup>.

Even with higher occurrence of musculoskeletal symptoms in some specific body segments among adolescents engaged in organized sports, it is important to highlight that adolescents who did not practice any regular sport also reported musculoskeletal symptoms. Thus, after considered all measures to avoid sport-related injuries, the engagement in sports constitutes a great opportunity to promote health in pediatric groups mainly because different health benefits are attributed to its regular practice<sup>3</sup>. In modern society, effort is placed on persuading individuals to increase their physical activity level, while sports participation can be a relevant tool in campaigns to increase physical activity level in pediatric groups, mainly adolescents<sup>18</sup>.

Although this study furthers the knowledge of musculoskeletal discomforts, it also has limitations. The final sample is representative, however to perform calculations as binary regressions it is important a larger sample and thus have more appropriate data close to reality. The adolescents had to remember about the symptomatology in last year of the interview which could cause some kind of interference in our final results, as memory bias.

On the other hand The monitoring during the course of 12 months, the use of high technology such as DXA for the composition variables, the blood samples collected during the study and the strategies used to reduce the impact of desistance on our sample, are factors that demonstrate the great importance of our study in search of diminishing the adverse effects of sports participation and encourage an adequate physical activity.

In summary, adolescents who participate in impact sports and martial arts had higher occurrence of musculoskeletal symptoms than those who does not practice it, mainly in lower limbs. However, the adolescents who were engaged in sports participation have more chances to develop another healthy gains that the non-sports participation ones. It is important to look for



specificity at the moment to carry out monitoring processes in sport, since each modality presents different needs in front of the adverse effects.

### **Practical Implications**

Is an invitation for all the health entities, to understand the importance of the knowledge on the sport participation and the positive impact that has in modern society and elaborate optimal controls programs on sports injury, for that way, mitigate the consequences that these may present in the recreational or high performance athletes.

### **REFERENCES**

1. Hamer M, Lavoie KL, Bacon SL. Taking up physical activity in later life and healthy ageing: The English longitudinal study of ageing. *Br J Sports Med.* 2014;48(3):239-243. doi:10.1136/bjsports-2013-092993
2. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012;380(9838):219-229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
3. Bloemers F, Collard D, Paw MCA, Van Mechelen W, Twisk J, Verhagen E. Physical inactivity is a risk factor for physical activity-related injuries in children. *Br J Sports Med.* 2012;46(9):669-674. doi:10.1136/bjsports-2011-090546
4. Hespanhol Junior LC, Barboza SD, van Mechelen W, Verhagen E. Measuring sports injuries on the pitch: A guide to use in practice. *Brazilian J Phys Ther.* 2015;19(5):369-380. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0110
5. Verhagen E, Bolling C. Protecting the health of the @hlete: How online technology may aid our common goal to prevent injury and illness in sport. *Br J Sports Med.* 2015;49(18):1174-1178. doi:10.1136/bjsports-2014-094322

6. Vanderlei FM, Vanderlei LCM, Bastos FN, Netto Júnior J, Pastre CM. Characteristics and associated factors with sports injuries among children and adolescents. *Brazilian J Phys Ther / Rev Bras Fisioter.* 2014;18(6):530-537. doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0059
7. Vanderlei FM, Barbosa DA, Machado AF, et al. Analysis of recall bias of information on soccer injuries in adolescents. *Mot Rev Educ Física.* 2017. doi:10.1590/s1980-6574201700si0077
8. Ito IH, Kemper HCG, Agostinete RR, et al. Impact of Martial Arts (Judo, Karate and Kung-Fu) on Bone Mineral Density Gains in Adolescents of Both Genders: 9-Month Follow-Up Martial Arts and Bone Density. *Pediatr Exerc Sci.* 2017:1-21. doi:10.1123/pes.2017-0019
9. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon.* 1987;18(3):233-237. doi:10.1016/0003-6870(87)90010-X
10. De Barros ENC, Alexandre NMC. Cross-cultural adaptation of the Nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev.* 2003;50(2):101-108. doi:10.1046/j.1466-7657.2003.00188.x
11. Moore SA, McKay HA, Macdonald H, et al. Enhancing a somatic maturity prediction model. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(8):1755-1764. doi:10.1249/MSS.0000000000000588
12. Teyhen DS, Goffar SL, Shaffer SW, et al. Incidence of Musculoskeletal Injury in US Army Unit Types: A Prospective Cohort Study. <https://doi.org/10.2519/jospt20187979>. 2018:1-24. doi:10.2519/JOSPT.2018.7979
13. Barboza SD, Bolling CS, Nauta J, Mechelen W van, Verhagen E. Acceptability and perceptions of end-users towards an online sports-health surveillance system. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2017;3(1):e000275. doi:10.1136/bmjsem-2017-000275
14. Schorn D, Vogler T, Gosheger G, et al. Risk factors for acute injuries and overuse syndromes

of the shoulder in amateur triathletes - A retrospective analysis. *PLoS One*. 2018;13(6).

doi:10.1371/journal.pone.0198168

15. Agostinete RR, Maillane-Vanegas S, Lynch KR, et al. The impact of training load on bone mineral density of adolescent swimmers: A structural equation modeling approach. *Pediatr Exerc Sci*. 2017;29(4). doi:10.1123/pes.2017-0008
16. Čierna D, Barrientos M, Agrasar C, Arriaza R. Epidemiology of injuries in juniors participating in top-level karate competition: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*. 2018;52(11):730-734. doi:10.1136/bjsports-2017-097756
17. Bolling C, van Mechelen W, Pasman HR, Verhagen E. Context Matters: Revisiting the First Step of the ‘Sequence of Prevention’ of Sports Injuries. *Sports Medicine*. 2018:1-8.
18. Crookham J. A Guide to Exercise Prescription. *Prim Care - Clin Off Pract*. 2013;40(4):801-820. doi:10.1016/j.pop.2013.08.002

**Table 1.** Baseline data according to maintenance or not in the ABCD – Growth Study.

	Remainers (n= 193) <i>n</i> (%)	Dropout (n= 92) <i>n</i> (%)	<i>p</i> -value
<b>Baseline measures</b>			
Age in years (Mean [SD])	14.6 (2.1)	15.1 (1.9)	0.116
Sex (male)	131 (67.9%)	71 (77.2%)	0.140
Sport participation (yes)	66 (34.2%)	38 (41.3%)	0.301
<b>MKS<sub>12 months</sub></b>			
Neck (yes)	35 (18.1%)	15 (16.5%)	0.862
Shoulders (yes)	35 (18.1%)	15 (16.5%)	0.862
Upper back (yes)	35 (18.1%)	18 (19.8%)	0.866
Elbow (yes)	12 (6.2%)	04 (4.4%)	0.783
Hand / Wrist (yes)	52 (26.9)	17 (18.7%)	0.172
Low Back (yes)	51 (26.4%)	23 (25.6%)	0.992
Hip / Thigh (yes)	39 (20.2%)	20 (22.0%)	0.852
Knee (yes)	55 (28.5%)	22 (24.2%)	0.534
Feet (yes)	52 (26.9%)	28 (30.8%)	0.598
	Remainers (n= 193)	Dropout (n= 92)	
<b>MKS<sub>last week</sub></b>			
Neck (yes)	15 (7.8%)	03 (3.3%)	0.195
Shoulders (yes)	10 (5.2%)	08 (8.8%)	0.366
Upper back (yes)	09 (4.7%)	05 (5.5%)	0.773
Elbow (yes)	03 (1.6%)	01 (1.1%)	1.000
Hand / Wrist (yes)	15 (7.8%)	03 (3.3%)	0.195
Low Back (yes)	15 (7.8%)	11 (12.1%)	0.339
Hip / Thigh (yes)	09 (4.7%)	13 (14.3%)	0.017
Knee (yes)	20 (10.4%)	11 (12.1%)	0.817
Feet (yes)	19 (9.8%)	06 (6.6%)	0.498

Note: MKS: musculoskeletal symptoms.

**Table 2.** Association between musculoskeletal symptoms and sports participation among adolescents (2017-2018, ABCD – Growth Study).

	Sports participation (n= 193)				$\chi^2$
	Non-sports	Swimming	Impact	Martial arts	
	(n= 66) <i>n</i> (%)	(n= 25) <i>n</i> (%)	(n= 69) <i>n</i> (%)	(n= 33) <i>n</i> (%)	<i>p</i> -value
<b>MKS<sub>12 months</sub></b>					
Neck (yes)	14 (21.2)	03 (12.0)	14 (20.3)	09 (27.3)	0.559
Shoulders (yes)	19 (28.8)	04 (16.0)	15 (21.7)	09 (27.3)	0.676
Upper back (yes)	16 (24.2)	03 (12.0)	19 (27.5)	08 (24.2)	0.701
Elbow (yes)	02 (3.0)	01 (4.0)	04 (5.8)	0 (---)	0.863
Hand / Wrist (yes)	16 (24.2)	03 (12.0)	18 (26.1)	04 (12.1)	0.466
Low Back (yes)	21 (31.8)	03 (12.0)	20 (29.0)	09 (27.3)	0.780
Hip / Thigh (yes)	06 (9.1)	01 (4.0)	21 (30.4)	08 (24.2)	0.003
Knee (yes)	17 (25.8)	06 (24.0)	32 (46.4)	12 (36.4)	0.043
Feet (yes)	18 (27.3)	05 (20.0)	23 (33.3)	09 (27.3)	0.636
	Non-sports	Swimming	Impact	Martial arts	
	(n= 66)	(n= 25)	(n= 69)	(n= 33)	
<b>MKS<sub>last week</sub></b>					
Neck (yes)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	0.151
Shoulders (yes)	09 (13.6)	01 (4.0)	02 (2.9)	03 (9.1)	0.128
Upper back (yes)	03 (4.6)	0 (---)	06 (8.7)	04 (12.1)	0.109
Elbow (yes)	01 (1.5)	0 (---)	0 (---)	01 (3.0)	0.857
Hand / Wrist (yes)	06 (9.1)	0 (---)	05 (7.2)	01 (3.0)	0.383
Low Back (yes)	07 (10.6)	01 (4.0)	06 (8.7)	04 (12.1)	0.901
Hip / Thigh (yes)	03 (4.5)	0 (---)	05 (7.2)	03 (9.1)	0.261
Knee (yes)	08 (12.1)	0 (---)	12 (17.4)	09 (27.3)	0.037
Feet (yes)	04 (6.1)	0 (---)	12 (17.4)	05 (15.2)	0.031

Note: MKS: musculoskeletal symptoms.

**Table 3.** Adjusted association between musculoskeletal symptoms and sports participation among adolescents (2017-2018, ABCD – Growth Study).

	Binary Logistic Regression		H-L
	OR <sub>crude</sub> (95%CI)	OR <sub>adjusted</sub> (95%CI)	<i>p</i> -value
<b>MKS<sub>12 months</sub></b>			
Outcome: Hip/Thigh (yes)			0.532
Non-sports (n= 66)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	
Swimming (n= 25)	0.41 (0.04 to 3.64)	0.86 (0.06 to 10.9)	
Impact (n= 69)	4.37 (1.63 to 11.6)	9.61 (2.11 to 43.6)	
Martial arts (n= 33)	3.20 (1.00 to 10.1)	4.28 (1.07 to 17.1)	
Outcome: Knee (yes)			0.252
Non-sports (n= 66)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	
Swimming (n= 25)	0.91 (0.31 to 2.65)	1.92 (0.40 to 9.21)	
Impact (n= 69)	2.49 (1.20 to 5.15)	4.96 (1.52 to 16.1)	
Martial arts (n= 33)	1.64 (0.67 to 4.04)	2.88 (0.96 to 8.63)	
	OR <sub>crude</sub> (95%CI)	OR <sub>adjusted</sub> (95%CI)	<i>p</i> -value
<b>MKS<sub>last week</sub></b>			
Outcome: Knee (yes)			0.196
Non-sports (n= 66)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	
Swimming (n= 25)	---	---	
Impact (n= 69)	1.52 (0.58 to 4.01)	6.73 (1.37 to 33.1)	
Martial arts (n= 33)	2.71 (0.93 to 7.88)	7.51 (1.87 to 30.1)	
Outcome: Feet (yes)			0.932
Non-sports (n= 66)	1.00 (Reference)	1.00 (Reference)	
Swimming (n= 25)	---	---	
Impact (n= 69)	3.26 (1.00 to 10.6)	4.06 (0.76 to 21.4)	
Martial arts (n= 33)	2.76 (0.69 to 11.1)	3.54 (0.71 to 17.5)	

Note: MKS: musculoskeletal symptoms; H-L= Hosmer and Lemeshow test; OR adjusted by sex (categorical variable: boys and girls), age (continuous variable), somatic maturation (continuous variable), resistance training and amount of training per week (continuous variable in minutes per week).

**Table 4.** Relationship between sum of all musculoskeletal symptoms and independent variables (2017-2018, ABCD – Growth Study).

	$\Sigma$ MKS <sub>12 months</sub>		$\Sigma$ MKS <sub>last week</sub>	
	Correlation ( <i>r</i> )	Linear regression ( <i>r</i> )§	Correlation ( <i>r</i> )	Linear regression ( <i>r</i> )§
Age (years)	0.077	-0.030	-0.010	-0.271
Sex	-0.061	-0.147	0.012	-0.145
Sport (min/wk)	-0.079	-0.104	-0.150*	-0.175*
RT (days/wk)	-0.031	-0.032	-0.016	0.003
BF (%)	0.015	0.010	0.026	0.013
CRP (mg/L)	0.045	0.031	0.180*	0.140
APHV (years)	-0.048	0.030	-0.075	0.140
LST (kg)	0.074	0.165	0.093	0.302*
Model				
<i>r</i>	---	0.176	---	0.278
<i>r</i> <sup>2</sup>	---	0.031	---	0.078

\*= p-value <0.05; \*\*= p-value <0.01; §= linear regression adjusted simultaneously adjusted by all independent variables and presented as standardized coefficient (*r*);  $\Sigma$  MKS= sum of all musculoskeletal symptoms reported in all body segments; MKS= musculoskeletal symptoms; RT= resistance training; BF= whole body fatness percentage; CRP= C-reactive protein; APHV= age at peak height velocity; LST= lean soft tissue.

## CONCLUSÕES FINAIS

- A prática esportiva parece estar relacionada a maior ocorrência de sintomas musculoesqueléticos entre adolescentes;
- A maior ocorrência de sintomas musculoesqueléticos entre esportistas adolescentes parece ser significativamente influenciada pelo tipo de modalidade esportiva praticada;
- Os membros inferiores, principalmente joelhos, parecem ser as áreas corporais que mais sofrem com sintomas musculoesqueléticos relacionados a prática esportiva entre adolescentes;
- Não praticar esportes, não necessariamente isenta o adolescente de apresentar algum tipo de sintomatologia musculoesquelético;
- Modalidades desportivas que são praticadas em terra apresentam um maior risco em ter sintomas musculoesqueléticos.



## REFERÊNCIAS DO PROJETO

Adams AL, Schiff MA. Childhood soccer injuries treated in U.S. emergency departments. *Acad Emerg Med.* 2006 May;13(5):571-4. Epub 2006 Mar 28.

Baptista CA, Foronda A, Baptista Lde P. Competitive sports for children and adolescents: should an electrocardiogram be required in the pre-participation physical examination? Cláudio Aparício Silva BaptistaI; Antonio ForondaII; Luciana de Pádua Silva BaptistaIII,IV. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(2):188-95.

Brushoj C, Bak K, Johansen HV, Fauno P. Swimmers painful shoulders arthroscopic findings and return rate to sports. *Scand J Med Sci Sports.* 2007 Aug;17(4):373-7. Epub 2006 Jun 28.

Caine, D. J., Caine, C. G., & Lindner, K. J. (1996). Epidemiology of Sports Injuries. *The Nurse Practitioner*, 1996; 21(9), 142.

Fernandes RA, Reichert FF, Monteiro HL, Freitas Júnior IF, Cardoso JR, Ronque ER, de Oliveira AR. Characteristics of family nucleus as correlates of regular participation in sports among adolescents. *Int J Public Health.* 2012 Apr;57(2):431-5. doi: 10.1007/s00038-010-0207-7.

Fulton J, Wright K, Kelly M, Zebrosky B, Zanis M, Drvol C, and Butler R. Injury risk is altered by previous injury: a systematic review of the literature and presentation of causative neuromuscular factors. *Int J Sports Phys Ther.* 2014 Oct; 9(5): 583–595.

Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, Nieman DC, Swain DP. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(7):1334–59.

Häggglund M, Waldén M, Ekstrand J. Previous injury as a risk factor for injury in elite football: a prospective study over two consecutive seasons. *Br J Sports Med* 2006;40:767–72. Epub 2006 Jul 19

Hegedus EJ, McDonough S, Bleakley C, Baxter GD, DePew JT, Bradbury I, Cook C. Physical performance tests predict injury in National Collegiate Athletic Association athletes: a three-season prospective cohort study. *Br J Sports Med.* 2016 Jan 8. pii: bjsports-2015-094885

Jonas, S. & Phillips, E. M. *ACSM's Exercise is Medicine: A Clinician's Guide to Exercise Prescription.* (Lippincott Williams & Wilkins, Hagerstown, Maryland, 2009).

Kidd, B.L.,and Urban, L.A. Mechanisms of inflammatory pain. *Br. J. Anaesth.* 2001; 87, 3– 11.

Le Gall F, Carling C, Reilly T, Vanderwalle H, Church J, Rochcongar P. Incidence of injuries in elite French youth soccer players: A 10-season study. *Am J Sports Med.* 2006 Jun;34(6):928-38. Epub 2006 Jan 25.

Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. 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.

MacIntyre,DL, Reid WD, and McKenzie DC. Delayed on set muscle soreness: the inflammatory response to muscle injury and its clinical implications. *Sports Med.* 1995 Jul;20(1):24-40.

McLatchie GR. Injuries in combat sports In: Reilly T(ed) *Sports fitness and sports injuries*, pp. 168-74. London, Faber and Faber

McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med.* 2001 Apr;35(2):103-8.

Mountjoy M, Junge A, Alonso JM, Engebretsen L, Dragan I, Gerrard D, Kouidri M, Luebs E, Shahpar FM, Dvorak J. Sports injuries and illnesses in the 2009 FINA World Championships (Aquatics). *Br J Sports Med.* 2010 Jun;44(7):522-7. doi: 10.1136/bjsm.2010.071720. Epub 2010 May 10

Nosaka K, Newton, M, and Sacco P. Delayed-on set msucle soreness does not reflect the magnitude of eccentric exercise-induced muscle damage. *Scand J Med Sci Sports.* 2002 Dec;12(6):337-46.

Richardson AB. Injuries in competitive swimming. *Clin Sport Med.* 1999;18(2):287-291, v- vi.

Rodriguez G, Francione S, Gardelaa M, Marengo S, Nobili F, Novellone G, Reggiani E, Rosadini G. Judo and choking: EEG and regional cerebral blood flow findings. *J Sports Med Phys Fitness*. 1991 Dec;31(4):605-10.

Ryan J, DeBurca N, Mc Creesh K. Risk factors for groin/hip injuries in field-based sports: a systematic review. *Br J Sports Med* 2014;48:1089–96

Smith, L.L..Acute inflammation: the underlying mechanism in delayed onset muscle soreness? *Med. Sci.SportsExerc*. 1991 May;23(5):542-51

Strong WB, Malina RM, Blimkie CJ, 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;146:7327.

Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006 Mar 14;174(6):801-9.

Vanderlei FM, Vanderlei LC, Bastos FN, Netto Júnior J, Pastre CM. Characteristics and associated factors with sports injuries among children and adolescents. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(6):530-7.

Verhagen E, Mechelen W van, De Vente W. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med*. 2000 Oct;10(4):291-6.

*As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não necessariamente refletem a visão da FAPESP.*

## ANEXOS:

### Laboratório de Investigação em Exercício – LIVE

#### Cadastro

Nome completo (sem abreviações e letra legível):

Data da avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) feminino ( ) masculino

Etnia: ( ) branco ( ) negro ( ) oriental ( ) outros

Ano escolar: ( ) 6º ( ) 7º ( ) 8º ( ) 9º Ensino Médio: ( ) 1º ( ) 2º ( ) 3º

Período: ( ) Manhã ( ) Tarde ( ) Noite ( ) Integral

Turma: ( ) A ( ) B ( ) C ( ) D ( ) E ( ) F

Modalidade \_\_\_\_\_ Posição \_\_\_\_\_ Destro ( ) Canhoto ( )

Principal prova: \_\_\_\_\_

Estilo: \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Celular \_\_\_\_\_ Telefone fixo \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

#### 2º Contato

Nome do responsável pelo contato \_\_\_\_\_ ( ) Pai ( ) Mãe ( ) Outros? \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Celular \_\_\_\_\_ Telefone fixo \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_

**Altura dos pais** ( \_\_\_\_\_ cm ) pai ( \_\_\_\_\_ cm ) mãe

#### Avaliação física

Peso: \_\_\_\_\_ Kg

Estatura: \_\_\_\_\_ cm

ATC: \_\_\_\_\_ cm

PAS: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

PAD: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

FC: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### HÁBITOS ALIMENTARES

<b>Questão 1. Em uma semana normal, quantos dias da semana você faz as seguintes refeições?</b>				
	<b>Nenhum</b>	<b>1 a 2 dias</b>	<b>3 a 5 dias</b>	<b>Todos os dias</b>
Café da manhã	( )	( )	( )	( )
Lanche da manhã	( )	( )	( )	( )
Almoço	( )	( )	( )	( )
Lanche da tarde	( )	( )	( )	( )
Jantar	( )	( )	( )	( )
Lanche antes de dormir	( )	( )	( )	( )

Sobre ingestão de café da manhã, **em uma semana normal**

Quantos dias da semana (Segunda a Sexta) você faz ingestão de café da manhã? \_\_\_\_\_

Quantos dias do final de semana (Sabado e Domingo) você faz ingestão de café da manhã? \_\_\_\_\_

Qual o tipo de alimento geralmente consumido? (Segunda a Sexta) OBS: Estimar a quantidade

Exemplo: 1 xícara de café, e 1 pão com manteiga  
1 copo de refrigerante e 1 maçã ou um copo de água

---

Qual o tipo de alimento geralmente consumido? (Sabado e Domingo) OBS: Estimar a quantidade

Exemplo: 1 xícara de café, e 1 pão com manteiga  
1 copo de refrigerante e 1 maçã ou um copo de água

---

Durante a semana (Segunda a Sexta) você faz ingestão do café da manhã?

( ) em casa ( ) na escola ( ) em outro local? Onde \_\_\_\_\_ ( ) Não consome café da manhã

Quando você não ingere café da manhã, qual é o motivo? Deixar que o adolescente descreva o motivo. Exemplo: Não tenho tempo pela manhã, Não gosto de tomar café da manhã, Não quero engordar etc.

---

### **Escolaridade do pai**

Ensino fundamental completo? ( ) sim ( ) não

Ensino médio completo? ( ) sim ( ) não

Ensino superior completo ? ( ) sim ( ) não

Pós-graduação ? ( ) sim ( ) não

### **Escolaridade da mãe**

Ensino fundamental completo? ( ) sim ( ) não

Ensino médio completo? ( ) sim ( ) não

Ensino superior completo ? ( ) sim ( ) não

Pós-graduação ? ( ) sim ( ) não

**Durante a última semana você comeu...**

1. Banana	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
2. Biscoito doce?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
3. Leite integral?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
4. Bolos?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
5. Bebidas lácteas (leite, iogurte, etc.)?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
6. Milho e outros pratos com milho?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
7. Salgados fritos e assados?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
8. Ovos?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
9. Macarrão?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
10. Doces?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
11. Frango/Aves?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
12. Refrigerantes?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
13. Comidas gordurosas?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
14. Sucos e refrescos?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )
15. Carne bovina?	Não comeu ( )	Poucas vezes ( )	Quase todos os dias ( )

**Em uma semana normal, com qual frequência você consome esses alimentos no seu dia-a-dia?**

Salmão	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Sardinha	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Gema do ovo	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Queijo cheddar	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Fígado	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Cogumelo	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Manteiga	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )
Iogurte desnatado	Nunca ( )	As vezes ( )	Quase todos os dias ( )

## QUESTIONÁRIO DO SONO

Por favor, assinale o número que melhor descreva sua resposta:	Nunca	Muito raramente	Raramente	As vezes	Freqüentemente	Muito freqüentemente	Sempre
1 – Você tem dificuldade em adormecer à noite?	1	2	3	4	5	6	7
2 – Você acorda de madrugada e não consegue adormecer e novo?	1	2	3	4	5	6	7
3 – Você toma remédios para dormir ou tranqüilizantes?	1	2	3	4	5	6	7
4 – Você dorme durante o dia? (sem contar cochilos ou sonecas programadas)	1	2	3	4	5	6	7
5 – Ao acordar de manhã, você ainda se sente cansado (a)?	1	2	3	4	5	6	7
6 – Você ronca à noite? (que você saiba)	1	2	3	4	5	6	7
7 – Você acorda durante a noite?	1	2	3	4	5	6	7
8 – Você acorda com dor de cabeça?	1	2	3	4	5	6	7
9 – Você sente cansaço sem ter nenhum motivo aparente?	1	2	3	4	5	6	7
10 – Você tem sono agitado? (mudanças constantes de posição ou movimentos de pernas/braços)	1	2	3	4	5	6	7

Geralmente, durante a semana (segunda a sexta), qual o horário que você vai dormir? \_\_\_\_\_

Geralmente, durante a semana (segunda a sexta), qual o horário que você acorda? \_\_\_\_\_

Geralmente aos finais de semana (sábado e domingo), qual o horário que você vai dormir? \_\_\_\_\_

Geralmente aos finais de semana (sábado e domingo), qual o horário que você acorda? \_\_\_\_\_

<b>1. Você estuda? ( ) Sim ( ) Não</b>				
<b>Na Escola:</b>				
<b>2. Você permanece sentado:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>3. Você fica em pé parado:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>4. Você necessita caminhar:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>5. Você necessita carregar algo:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>6. Após um dia de estudo você se sente cansado (fisicamente):</b>				
(1) – nunca	(2) – raramente	(3) – algumas vezes	(4) – frequentemente	(5) – muito frequentemente
<b>7. Para realizar as atividades na escola você transpira (por esforço):</b>				
(1) – nunca	(2) – raramente	(3) – algumas vezes	(4) – frequentemente	(5) – muito frequentemente
<b>8. Na escola, você acredita que suas atividades são fisicamente:</b>				
(1) – muito leve	(2) – leve	(3) – moderado	(4) – intenso	(5) – muito intenso
<b>Atividades esportivas e programa de exercícios físicos</b>				
<b>9. Você pratica algum tipo de esporte, vai à academia ou faz caminhada/corrida?</b>				
(1) – sim		(2) – não		
<b>9.1 Este esporte/programa de exercícios físicos apresenta uma intensidade:</b>				
(1) – baixa		(2) – moderada		(3) – elevada
<b>9.2 Durante quantas horas por SEMANA você pratica esse esporte/programa de exercícios?</b>				
(1) <1 h	(2) 1 – 2 h	(3) 2 – 3 h	(4) 3 – 4 h	(5) > 4 h
<b>9.3 A quanto tempo você já pratica esse esporte/programa de exercícios físicos?</b>				
(1) <1 mês	(2) 1 – 3 meses	(3) 4 – 6 meses	(4) 7 – 9 meses	(5) > 9 meses

**Em comparação com 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

**Nas atividades de lazer e de ocupação de tempo livre você transpira:**

(5) - muito frequentemente (4) – frequentemente (3) – algumas vezes (2) – raramente (1) – nunca

**Nas atividades de lazer e de ocupação de tempo livre você pratica esporte:**

(1) – nunca (2) – raramente (3) – algumas vezes (4) – frequentemente (5) – sempre

### Atividades de ocupação do tempo livre

**Nas atividades de lazer você assiste à TV:**

(1) – nunca (2) – raramente (3) – algumas vezes (4) – frequentemente (5) – sempre

**Nas atividades de lazer com qual frequência você faz caminhada:**

(1) – nunca (2) – 1 dia (3) – 2 a 3 dias (4) – 4 a 5 dias (5) – todos os dias

**Nas atividades de lazer você anda de bicicleta:**

(1) – nunca (2) – raramente (3) – algumas vezes (4) – frequentemente (5) – sempre

**Durante quanto tempo ao dia você caminha e/ou anda de bicicleta para ir ao trabalho e/ou à escola e/ou às compras e/ou ao treino?**

(1) < 5 minutos (2) 5 – 15 minutos (3) 15 – 30 minutos (4) 30 – 45 minutos (5) > 45 minutos

**1. Você trabalha? ( ) Sim ( ) Não**



<b>No trabalho:</b>				
<b>2. Você permanece sentado:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>3. Você fica em pé parado:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>4. Você necessita caminhar:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>5. Você necessita carregar algo:</b> (1) Nunca (2) Raramente (3) Algumas vezes (4) Frequentemente (5) Sempre				
<b>6. Após um dia de trabalho você se sente cansado (fisicamente):</b>				
(1) – nunca	(2) – raramente	(3) – algumas vezes	(4) – frequentemente	(5) – muito frequentemente
<b>7. Para realizar as atividades no trabalho você transpira (por esforço):</b>				
(1) – nunca	(2) – raramente	(3) – algumas vezes	(4) – frequentemente	(5) – muito frequentemente
<b>8. No trabalho, você acredita que suas atividades são fisicamente:</b>				
(1) – muito leve	(2) – leve	(3) – moderado	(4) – intenso	(5) – muito intenso
<b>Atividades esportivas e programa de exercícios físicos</b>				
<b>9. Você pratica algum tipo de esporte, vai à academia ou faz caminhada/corrida?</b>				
(1) – sim		(2) – não		
<b>9.1 Este esporte/programa de exercícios físicos apresenta uma intensidade:</b>				
(1) – baixa		(2) – moderada		(3) – elevada
<b>9.2 Durante quantas horas por SEMANA você pratica esse esporte/programa de exercícios?</b>				
(1) <1 h	(2) 1 – 2 h	(3) 2 – 3 h	(4) 3 – 4 h	(5) > 4 h
<b>9.3 A quanto tempo você já pratica esse esporte/programa de exercícios físicos?</b>				
(1) <1 mês	(2) 1 – 3 meses	(3) 4 – 6 meses	(4) 7 – 9 meses	(5) > 9 meses

(1) Você faz alguma suplementação?

Não ( ) Sim ( ).

Se sim, qual finalidade? ( ) Crescimento ( ) Ganho de massa muscular ( ) Emagrecimento

**Se for atleta, continue respondendo abaixo**

(2) Há quanto tempo você pratica esta modalidade esportiva?

Anos: \_\_\_\_\_ e Meses: \_\_\_\_\_

(3) A quantidade semanal (horas por semana) de treino:

Quantos dias na semana você treina? \_\_\_\_\_

Quanto tempo por dia você treina? Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

(4) Você já praticou alguma outra atividade esportiva por mais de doze meses?

Não ( ) Sim ( )

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

(5) Você tem praticado/praticou Musculação nesse período? Sim ( ) Não ( )

Caso sim: Quantos tempo: \_\_\_\_\_ meses Geralmente, quantos dias na semana \_\_\_\_\_

## Sobre fratura óssea

(6) Fratura óssea últimos 12 meses? Sim ( ) Não ( ) Data aproximada \_\_\_ / \_\_\_ / 20\_\_

**Causa:**

Acidente carro/moto-( ) Queda/plano-( ) Queda/descida-( ) Em escadas/sarjeta ( )  
Esporte-( )

Contato-Sim ( ) ou Não ( ) Como-Competição ( ) ou Treino ( )

**Lugar:** Dedo dos pés ( ), pés ( ), tornozelo ( ), perna ( ), joelho ( ), quadril ( ), tronco ( ),  
dedo das mãos ( ), mão ( ), pulso ( ), braço e antebraço ( ), cotovelo ( ), ombro ( ), outro.

Qual? \_\_\_\_\_

(6.1) Fratura óssea últimos 12 meses? Sim ( ) Não ( ) Data aproximada \_\_\_ / \_\_\_ / 20\_\_

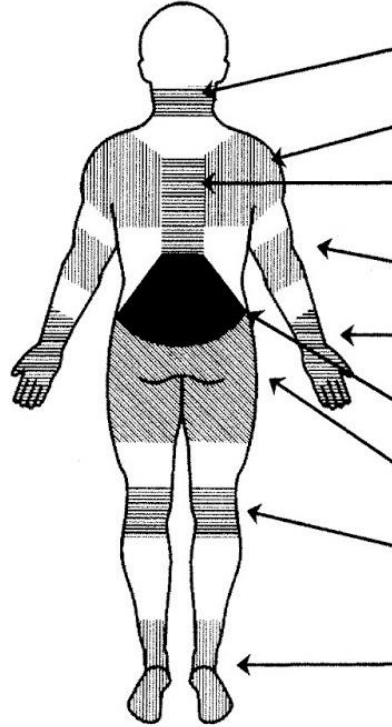
**Causa:**

Acidente carro/moto-( ) Queda/plano-( ) Queda/descida-( ) Em escadas/sarjeta ( )  
Esporte-( )

Contato-Sim ( ) ou Não ( ) Como-Competição ( ) ou Treino ( )

**Lugar:** Dedo dos pés ( ), pés ( ), tornozelo ( ), perna ( ), joelho ( ), quadril ( ), tronco ( ),  
dedo das mãos ( ), mão ( ), pulso ( ), braço e antebraço ( ), cotovelo ( ), ombro ( ), outro.

Qual? \_\_\_\_\_



	Nos últimos 12 meses, você teve problemas (como dor, formigamento/ dormência) em:	Nos últimos 12 meses, você foi impedido(a) de realizar atividades normais (por exemplo: trabalho, atividades domésticas e de lazer) por causa desse problema em:	Nos últimos 12 meses, você consultou algum profissional da área da saúde (médico, fisioterapeuta) por causa dessa condição em:	Nos últimos 7 dias, você teve algum problema em?
PESCOÇO	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
OMBROS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE SUPERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
COTOVELOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PUNHOS/MÃOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE INFERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
QUADRIL/ COXAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
JOELHOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
TORNOZELOS/ PÉS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim