



Yuri da Silva Ventura Faustino da Silva

**IMPACTO LONGITUDINAL DA PRÁTICA DE ATLETISMO SOBRE A
SAÚDE ÓSSEA, METABOLISMO E INFLAMAÇÃO DE ADOLESCENTES:
ABCD-GROWTH STUDY.**

Presidente Prudente 2020

YURI DA SILVA VENTURA FAUSTINO DA SILVA

**IMPACTO LONGITUDINAL DA PRÁTICA DE ATLETISMO SOBRE A SAÚDE ÓSSEA,
METABOLISMO E INFLAMAÇÃO DE ADOLESCENTES:
ABCD-GROWTH STUDY**

Dissertação apresentada a Pós-Graduação Stricto Sensu em Fisioterapia da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente, para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes

**Presidente Prudente
2020**

F268i Faustino-da-Silva, Yuri da Silva Ventura
Impacto longitudinal da prática de atletismo sobre a saúde óssea, metabolismo e inflamação de adolescentes: ABCD-Growth study. / Yuri da Silva Ventura Faustino-da-Silva. -- Presidente Prudente, 2020 57 p. : tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientador: Rômulo Fernandes

1. Esporte. 2. Densidade mineral óssea. 3. Perfil metabólico. 4. Jovens atletas. I. Título.

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.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Impacto longitudinal da prática de atletismo sobre a saúde óssea, metabolismo e inflamação de adolescentes: ABCD-Growth Study

AUTOR: YURI DA SILVA VENTURA FAUSTINO DA SILVA

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 (Participação Virtual)
Departamento de Educação Física / UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - SP

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTÓFARO (Participação Virtual)
Educação Física / FCT/UNESP - Presidente Prudente

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. VINICIUS FLAVIO MILANEZ (Participação Virtual)
Departamento de Educação Física / UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA

Presidente Prudente, 11 de dezembro de 2020



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE YURI DA SILVA VENTURA FAUSTINO DA SILVA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - CÂMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE.

Aos 11 dias do mês de dezembro do ano de 2020, às 14:00 horas, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de YURI DA SILVA VENTURA FAUSTINO DA SILVA, intitulada **Impacto longitudinal da prática de atletismo sobre a saúde óssea, metabolismo e inflamação de adolescentes: ABCD-Growth Study**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. ROMULO ARAÚJO FERNANDES (Orientador(a) -Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação Física / UNESP - Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - SP, Prof. Dr. DIEGO GIULLIANO DESTRO CHRISTÓFARO (Participação Virtual) do(a) Educação Física / FCT/UNESP - Presidente Prudente, Prof. Dr. VINICIUS FLAVIO MILANEZ (Participação Virtual) do(a) Departamento de Educação Física / UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA. Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: _____ APROVADO _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. ROMULO ARAÚJO FERNANDES

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família (minha companheira Jéssica, minhas filhas Ana Alicia e Maria Luíza), minha mãe e meus irmãos. Em especial quero dedicar a conclusão deste trabalho a minha tia Lúcia que hoje se encontra junto a Deus.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer em primeiro lugar a DEUS, por todas as oportunidades que me foi concedida, acredito que sem ele nada disso poderia ser possível.

Em seguida quero agradecer as pessoas que me deram oportunidades para que eu chegasse até aqui: Obrigado aos professores Cristina e Zilton da Escola Municipal Padre Leonal Franca, por acreditarem que eu e os meus amigos, teríamos capacidades de um dia poder cursar uma universidade, agradeço a eles por sempre nos orientar e nos preparar mesmo dentro de escola pública a alcançar tudo àquilo que desejamos.

Aos meus treinadores esportivos Ormandino e Dino, Ormadino por acreditar em mim e investir nos meus estudos quando minha família não tinha condições. Dino por me mostrar que existia uma universidade pública e que eu era capaz de entrar, além de ser meu maior exemplo de professor e treinador.

Ao meu orientador Profº Dr. Rômulo Fernandes, como todos os outros professores citados anteriormente, acreditou que eu poderia seguir a carreira acadêmica. Em especial por me mostrar que assim como ele, eu também posso ser um Profº Dr. E por fim pelos excelentes conselhos, puxões de orelhas e excelentes ensinamentos acadêmicos.

Ao Profº Catedrático Manuel João, por me aceitar e receber em seu grupo de pesquisa em Portugal. Proporcionando-me uma aprendizagem imensurável em termos de pesquisa e ciência.

Aos meus colegas de laboratório Santiago, Pedro Henrique, Rafael, Lucas, Wesley, André Wernerck, Andreia, Suziane, Jaqueline, Isabela, Eduardo, que estavam comigo em todos os momentos da construção desse trabalho, seja no trabalho de campo (coletas) ou na parte científica (publicações e apresentações de trabalhos). Em especial ao Ricardo Agostinete pela excelente co-orientação.

Aos atletas, treinadores e pais por aceitarem fazer parte da pesquisa, no qual disponibilizaram seus tempos para conosco.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP processo: 2018/09230-2) por todo suporte técnico e financeiro durante todo o desenvolvimento desse projeto de pesquisa. “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”

A CAPES por todo apoio e suporte dados nos momentos em que o projeto não tinha o financiamento da FAPESP.

A Pós-graduação em Fisioterapia da UNESP – Campus Presidente Prudente, pelo excelente

corpo docente e técnico, no qual buscam sempre desempenharam um excelente trabalho no curso. Buscando capacitar e desenvolver cada aluno pertecente ao programa.

Por fim, não sendo menos importante. Quero agradecer imensamente a minha companheira Jéssica Naomi, por me incentivar e está comigo em todos os momentos. Sempre fazendo de tudo para que eu nunca parasse de seguir o meu sonho. Além de ser a melhor mãe do mundo para as minhas filhas.

EPÍGRAFE

**“Sempre há limites. Eu não conheço os meus”
Usain Bolt**

Resumo

Introdução: A literatura tem buscado compreender os efeitos da prática esportiva em componentes da saúde, principalmente em populações pediátricas com objetivo de diminuição do risco de desenvolvimento de doenças crônicas na idade adulta. Esportes de impacto parecem proporcionar benefícios à saúde óssea, enquanto esportes com características aeróbicas parecem proporcionar adaptações ao perfil metabólico e inflamatório. Contudo, algumas modalidades, como o atletismo, apesar de abarcar aparentemente as características necessárias para promover saúde óssea (salto, corrida, mudanças rápidas de direção, além da exposição ao sol) e metabólica (alto gasto energético), a literatura ainda é escassa de informações sobre o efeito da modalidade na saúde de adolescentes.

Objetivo: Analisar o efeito da prática de atletismo sobre a saúde óssea, perfil metabólico e inflamatório de adolescentes de ambos os sexos durante um período de 12 meses de seguimento.

Métodos: Este projeto, com delineamento longitudinal observacional, acompanhou adolescentes durante 12 meses (linha base [0] e 12 meses [i]), sendo conduzido na cidade de Presidente Prudente – SP. Amostra foi composta por 32 adolescentes com idade entre 11 e 18 anos, divididos em dois grupos distintos: I) Controle (adolescentes não praticantes de modalidades esportivas sistematizada) e II) Grupo atletismo (adolescentes praticantes de atletismo no mínimo 6 meses). Foram analisados para desfechos do estudo: I) Variável Dependente: Saúde óssea (densidade mineral óssea, conteúdo mineral e osteocalcina) analisadas por absorptiometria de raio-x de dupla energia (DXA); Variáveis metabólicas e inflamatória (Triglicérides, Colesterol total, HDL, LDL, Glicose, Insulina, HOMA-IR e PCR); II) Variável Independente: Volume de Carga de Treinamento; III) Variável de Confusão: i- idade, ii- sexo, iii – maturação somática, iv- massa gorda, v- tecido mole e magro. Análises de comparação entre os grupos no baseline e follow-up foram realizadas utilizando método de equações de estimativas generalizadas ajustadas por covariáveis. Modelos de correlação de Pearson e Regressão Linear Múltipla foram utilizadas para as análises de relação e associação. Adotando significância estatística de $p < 0,05$ e todas as análises foram realizadas usando o SPSS versão 25. **Resultados:** Após 12 meses de seguimento, adolescentes praticantes de atletismo apresentaram maiores ganhos de DMO de membros inferiores e corpo total sem cabeça (média da diferença 0.0743 g/cm^2 e 0.0809 g/cm^2 , respectivamente) quando ajustado por Δ massa gorda dos membros inferiores. Os ganhos permaneceram significativos em ambos os segmentos, mesmo quando ajustado por Δ tecido magro e mole dos membros inferiores (média da diferença de 0.0791 g/cm^2 e 0.1355 g/cm^2 , respectivamente). Por outro lado, as variáveis do perfil metabólico e inflamatório não apresentaram diferenças significativas mesmo quando ajustadas por Δ massa gorda total. Por fim a prática do atletismo somada aos níveis de concentração de osteocalcina, explicaram 39% dos ganhos de DMO nos membros inferiores. **Conclusão:** Em suma, adolescentes praticantes de atletismo apresentaram maior densidade mineral óssea de pernas e corpo totais comparados aos seus pares controles após 12 meses de seguimento. Contudo, não se mostrou capaz de modificar o perfil inflamatório e metabólico comparados aos seus pares controles.

Palavras-chaves: Esporte, Densidade mineral óssea, Perfil metabólico, Jovens Atletas.

Abstract

Introduction: The literature has sought to understand the effects of sports on health components, especially in pediatric populations, with the aim of reducing the risks of developing chronic diseases in adulthood. Impact sports seem to provide benefits to bone health, while sports with aerobic characteristics seem to provide adaptations to the metabolic and inflammatory profile. However, some modalities, such as athletics, despite apparently covering necessary needs to promote bone health (jumping, running, rapid changes of direction, in addition to exposure to the sun) and metabolic (aerobic and anaerobic energy pathways, the literature is still scarce information on the effect of the modality on adolescent health. **Objective:** To analyze the effect of athletics on bone health, metabolic and inflammatory profile of adolescents of both sexes during a 12-month follow-up period. **Methods:** This project, with a longitudinal observational design, followed adolescents for 12 months (baseline [0] and 12 months [i]), being conducted in the city of Presidente Prudente - SP. The sample consisted of 32 adolescents between 11 and 18 years old, divided into two distinct groups: I) Control (adolescents who do not practice systematic sports) and II) Athletics group (adolescents who practice athletics for at least 6 months). Dismissed foramen for study outcomes: I) Dependent Variable: Bone health (bone mineral density, mineral content and osteocalcin) analyzed by dual energy x-ray absorptiometry (DXA); Metabolic variables (triglycerides, total cholesterol, HDL, LDL, glucose, insulin, HOMA-IR and CRP); II) Independent Variable: Training Load Volume; III) Confusion variable: i- age, ii- sex, iii - somatic maturation, iv- fat mass, v- soft and lean tissue. Descriptive statistics was performed, comparative analysis between groups without baseline and follow-up (average of the difference between baseline and follow-up) was performed using a generalized evaluated equation model adjusted by covariates. Pearson's correlation model and Multiple Linear Regression were used for association analyzes. Adopting statistical significance of $p < 0.05$ and all analyzes were performed using SPSS version 25. **Results:** After 12 months of follow-up, adolescents practicing dissipated athletics greater gains in BMD lower limbs and total headless (mean difference 0, 0743 and 0.0809, respectively) when adjusted by Δ fat mass of the lower limbs. And mean difference of 0.0791 and 0.1355, respectively when adjusted by Δ lean and soft tissue of the lower limbs. On the other hand, as variables of metabolic and inflammatory non-condensed difference when adjusted by Δ total fat mass. Finally, the practice of athletics added to the levels of concentration of osteocalcin, explained 39% of BMD gains in the lower limbs. **Conclusion:** At the conclusion of this project, adolescents practicing of athletics higher bone mineral density of their legs and total body compared to their control peers after 12 months of follow-up. However, it was not able to affect the inflammatory and metabolic profile.

Keywords: Sport, Bone mineral density, Metabolic profile, Young athletes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- **Figura 1.** Comparação das médias das diferenças entre grupos (apenas variáveis ósseas que deram significância no modelo sem ajuste), ajustadas por tecido mole e magro do segmento corporal e pela variável dependente no momento baseline.....31
- **Figura 2.** Comparação das médias das diferenças entre grupos (apenas variáveis ósseas que deram significância no modelo sem ajuste), ajustadas por osteolcacina e pela variável dependente no momento baseline.....31

LISTA DE TABELAS

- **Tabela 1.** Característica geral da amostra, comparação entre o grupo atletismo e controle (n=32).....28
- **Tabela 2.** Análises do perfil metabólico, inflamatório e de saúde óssea entre adolescentes atletas e grupo controle no baseline, sem ajuste (n=32).....,29
- **Tabela 3.** Modificações das variáveis dependentes após 12 de seguimento de ambos os grupos, sem ajustes por covariáveis (n=32).....30
- **Tabela 4.** Correlação de Pearson entre as variáveis de saúde óssea e covariáveis, em total amostra.
(n=32).....32
- **Tabela 5.** Análise de Regressão múltipla, apenas para variáveis de saúde óssea que apresentaram correlação significativa com suas respectivas variáveis independentes. Contendo toda amostra (n=32).....33

Lista de Abreviações e Símbolos

- DMO (Densidade Mineral Óssea)
- CMO (Conteúdo Mineral Ósseo)
- PCR (Proteína C-Reativa)
- HDL (Higher Density Lipoproteins)
- LDL (Lower Density Lipoproteins)
- CT (Colesterol Total)
- TG (Triglicérides)
- OC (Osteocalcina)
- PVC (Pico de Velocidade do Crescimento)
- IPVC (Idade do Pico de Velocidade do Crescimento)
- TMM (Tecido Mole e Magro)
- MG (Massa gorda)
- p (Significância estatística)
- IC95% (Intervalo de confiança de 95%)
- Δ (Diferença das médias entre o follow-up e o baseline)

Sumário

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
INTRODUÇÃO.....	16
OBJETIVOS.....	20
Geral	20
Específicos.....	20
MÉTODOS.....	21
Processos éticos.....	21
Desenho do Estudo.....	21
<i>Variáveis Dependentes:</i>	23
1. Saúde óssea	23
2. Perfil Metabólico e Inflamatório	23
<i>Variáveis de Confusão:</i>	24
Análise Estatística	25
RESULTADOS	26
Tabelas e Figuras.....	28
DISCUSSÃO	33
Aplicação Prática	36
CONCLUSÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE	42
Apêndice A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	42
Apêndice B – Carta Convite.....	45
Apêndice C – Capa.....	46
Apêndice D – Termo de Consentimento	47
Apêndice E – Termo de Assentimento	48
ANEXO	50
Anexo A – Questionário	50

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

INTRODUÇÃO

A literatura atual tem elucidado a importância e influência do estilo de vida na melhora e manutenção da saúde (YUSUF et al., 2020). Hábitos de vida saudável, como atividade física tem se tornado um fator protetivo para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (LEE et al., 2012), como osteoporose, diabetes e doenças cardiovasculares. Diante deste cenário, diversas medidas vêm sendo desenvolvidas pelos órgãos responsáveis com o objetivo de expandir a prática de atividade física em todo o mundo, como a divulgação de recomendações de atividade física pela organização mundial de saúde e a criação de um observatório global de atividade física (HALLAL et al., 2012; HALLAL; MARTINS; RAMÍREZ, 2014; WHO, 2010).

Nas últimas décadas, tem crescido o número de investigações, buscando compreender a importância de estilo de vida saudável nas primeiras duas décadas de vidas (população pediátrica). Tais evidências têm destacado que a prática de atividade física, por exemplo, durante a infância e adolescência, tem um efeito positivo na saúde em idades mais avançadas (FERNANDES; ZANESCO, 2015). O último grande levantamento científico mostrou que a cada dez mortes no mundo sete são causadas por DCNT (BENNETT, JAMES E., et al. 2018)

A osteoporose é uma doença crônica não transmissível. A prevalência de osteoporose em mulheres e homens com idade entre 50 – 84 anos é de 21.2% e 6.3%, respectivamente (KANIS, J A et al. 2000). Embora tenha ocorrência predominantemente em idades mais avançadas (WEAVER et al., 2016), cerca de 39% de todo conteúdo e mineral ósseo observado na idade adulta é acumulado nos anos em torno ao estirão de crescimento (pico de velocidade do crescimento [PVC]), o qual ocorre durante a adolescência. (BAXTER-JONES et al., 2011). Além disso, precedente ao pico de massa óssea e após o PVC, ocorre também pico de massa magra (tecido muscular), o qual tem se mostrado associado positivamente aos desfechos de saúde óssea (BAXTER-JONES et al., 2011).

Reforçando, assim, a importância desse período na diminuição do risco de desenvolvimento da osteoporose ao longo da vida.

Paralelamente, é de conhecimento da comunidade científica que alterações dislipidêmicas, como o aumento de lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e uma diminuição da concentração de lipoproteína de alta densidade (HDL) é umas das principais causas do aumento do risco de doenças cardiovasculares, devido seu potencial na formação de placas de ateroma (FALUDI et al., 2017). Sendo importante ressaltar a alta prevalência dessas alterações em populações brasileiras, como o estudo Garcez, M. R., et al. (2014) que ao observar uma amostra do estado de São Paulo com idades acima de 12 anos, encontrou prevalência de 59,74% para qualquer tipo de dislipidemia.

Atualmente a literatura tem mostrado que aspecto da composição corporal, tem apresentado relação com quadros dislipidêmico (YUSUF et al., 2020). Sabe-se que após os anos circundam o PVC (+1 ao -1), os adolescentes tendem a ter alterações exponenciais da massa de gordura, no qual meninas apresentam um aumento e meninos apresentam uma diminuição (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004). E a literatura científica tem mostrado que o tecido adiposo tem apresentado relação com os quadros de dislipidemia em crianças e adolescentes (YUSUF et al., 2020). Em adição, sabe-se que indivíduos que se encontram com o quadro de distúrbio metabólicos ou excesso de peso, geralmente apresentam alterações no perfil inflamatório (REINEHR; ROTH, 2018; SILVA et al., 2014), no qual também está associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (REINEHR; ROTH, 2018).

Diante deste cenário, estudos têm apresentado correlações entre esses parâmetros de saúde, nas primeiras décadas de vida e os possíveis desfechos nas idades mais avançadas (GARCÍA-HERMOSO; RAMÍREZ-CAMPILLO; IZQUIERDO, 2019). Desta forma, elementos genéticos e hormonais, juntamente com fatores extrínsecos como atividade física e aspectos nutricionais durante essa fase da vida, parecem ser capazes de modificar e/ou aperfeiçoar componentes ósseos e metabólicos (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004) e, conseqüentemente, diminuir os riscos futuros para desenvolvimento de doenças (VIERUCCI; SAGGESE; CIMAZ, 2017).

Neste sentido, elucidações de evidências científicas relacionadas às diferentes manifestações de atividade física durante a infância e adolescência têm aumentando. Dentre as diversas manifestações de atividade física, a prática esportiva é a principal manifestação durante adolescência (HALLAL et al., 2012; WESTERSTÅHL et al., 2003). No Brasil, segundo o Ministério do Esporte considerando uma pesquisa feita em 2013 (MINISTÉRIO DO ESPORTE, 2015), 25.6% da população brasileira (considerando da infância até o envelhecimento) pratica algum tipo de esporte. Sendo que a idade que mais se inicia a prática esportiva é entre a faixa etária de 6 a 10 anos de idade (MINISTÉRIO DO ESPORTE, 2015)

Existem diversas modalidades esportivas, sendo que cada uma apresenta especificidades e efeitos em diferentes componentes da saúde. Ao considerar parâmetros de saúde óssea, pesquisas têm mostrado que esportes de impactos como basquetebol, ginástica e futebol têm efeitos positivos no aumento do conteúdo e densidade mineral óssea (AGOSTINETE et al., 2016; EXUPÉRIO et al., 2019). Este efeito se dá principalmente devido a sobrecarga mecânica gerada pelo exercício físico no tecido ósseo. Pesquisas mostraram que adultos, os quais praticaram esporte durante a fase da adolescência, apresentaram maior densidade mineral óssea (DMO) na fase adulta (BIELEMANN; MARTINEZ-MESA; GIGANTE, 2013; KARLSSON, 2007; MANTOVANI et al., 2018; ZALAVRAS et al., 2015). Em adição adolescentes engajados em esportes (ginástica e basquetebol) que envolvem altos impactos sobre o tecido ósseo, apresentam melhores desfechos de saúde óssea quando comparados aos seus pares controles (AGOSTINETE et al., 2016; EXUPÉRIO et al., 2019).

Embora ainda pouco entendido os efeitos da atividade física/exercício físico na adolescência em desfechos metabólicos, devido o mesmo apresentar variáveis de confusão (tecido adiposo, nutrição), no qual possuem fortes correlações com a variável de desfecho, podendo diminuir os efeitos do exercício físico, como apresentando em prévios estudos (CAYRES et al., 2017; EKELUND et al., 2006). Ao considerar os efeitos específicos do esporte, ainda não há um corpo conciso de informações na literatura. Agostinete et al., 2017 encontrou que adolescentes praticantes de natação e basquetebol apresentaram melhor perfil metabólico quando comparado ao grupo

controle.

Sobre a modalidade esportiva proposta nesse projeto de pesquisa, o atletismo é um esporte no qual se incluem diferentes provas (saltos, corridas, lançamentos) e por consequência, o uso de diversas capacidades e habilidades físicas como: flexibilidade, força, aptidão cardiorrespiratória e resistência muscular, podendo assim gerar diversos benefícios para a saúde entre seus praticantes (FAUSTINO-DA-SILVA et al., 2018; KETTUNEN et al., 2006; MCNEAL; POOLE; SANDS, 1999).

Mais especificamente, a modalidade envolve treinamentos com alto gasto energético, principalmente entre os corredores de média e longa distância (LOFTIN et al., 2007), envolvidos em modalidades de força e velocidade, os quais proporcionam uma alta demanda metabólica do organismo (BEA et al., 2017; HUNTER; MCCARTHY; BAMMAN, 2004; JELLEYMAN et al., 2015), podendo possivelmente proporcionar melhores condições metabólicas e inflamatórias aos atletas (ZALAVRAS et al., 2015). Lazareth R. et al., (2010) observando diversas modalidades esportivas, incluindo o atletismo, encontrou que grande parte dos adolescentes praticantes de esporte, apresentou níveis alterados do perfil metabólico (LAZARETH et al., 2010). Enquanto Cayres S. U. et al. 2018, observando jovens de diferentes modalidades incluindo atletismo, observou que após um ano de engajamento em modalidades esportivas, jovens atletas apresentaram uma redução dos níveis de PCR, quando comparado aos seus pares controles.

Embora o atletismo teoricamente seja um esporte no qual suas provas envolvam exercícios de alto impacto como saltos e corridas (GÓMEZ-BRUTON et al., 2017) e uma alta exposição ao sol, por ser praticado principalmente no Brasil em pistas ao ar livre (*outdoor*), o que pode favorecer a produção de vitamina D e consequentemente afetar o tecido ósseo. Ainda é limitado o número de estudos buscando compreender o efeito osteogênico e metabólico do atletismo entre crianças e adolescentes. Whittington et al. (2009) observou que jovens lançadores universitários das modalidades do atletismo apresentaram maior DMO nos membros superiores, quando comparado com o grupo controle (WHITTINGTON et al., 2009). Ikeda et al. (2016) ao comparar a DMO entre

jovens corredoras de longa distância e velocistas, observou que corredoras de velocidade apresentaram maior DMO na espinha dorsal mesmo após ajustes por variáveis de confusão (idade, estatura, massa livre de gordura e massa gorda), no entanto, não incluiu grupo controle nas análises. Faustino-Da-Silva Y, et al. (2018) ao comparar transversalmente adolescentes atletas aos seus pares controles, os atletas apresentaram maior DMO nos membros inferiores, no entanto, estas diferenças desapareceram após ajustes por sexo, maturação somática, ingestão de vitamina D e massa livre de gordura e osso.

Nesse sentido, mesmo que teoricamente o atletismo seja um esporte no qual suas provas envolvam exercícios de impacto como saltos e corrida (osteogênicos em teoria) (GÓMEZ-BRUTON et al., 2017) e exercícios com altas demandas energéticas. A literatura científica não esclarece longitudinalmente os possíveis efeitos da prática do atletismo em desfechos de saúde óssea e metabólica em grupos pediátricos. Em adição, se tais desfechos poderiam ser independentes a fatores de confusão (níveis de osteocalcina, maturação biológica, massa livre de gordura e osso e massa gorda). Diante deste cenário, evidência a necessidade de se investigar tal fenômeno sob um delineamento longitudinal.

OBJETIVOS

Geral

Analisar o efeito da prática de atletismo sobre a saúde óssea, perfil metabólico e inflamatório de adolescentes de ambos os sexos durante um período de 12 meses de seguimento.

Específicos

Objetivos transversais

- 1) Comparar a composição corporal de adolescentes praticantes de atletismo com seus pares controles;
- 2) Comparar parâmetros de saúde óssea entre atletas e grupo controle;
- 3) Comparar níveis de concentrações de marcadores metabólicos e inflamatório.

Objetivo Longitudinal

- 1) Comparar a saúde óssea entre os adolescentes praticantes de atletismo e grupo controle após 12 meses prática esportiva;
- 2) Comparar as mudanças de marcadores metabólicos e inflamatório entre atletas e grupo controle após 12 meses de prática esportiva.
- 3) Identificar a influência do tecido mole magro e tecido adiposo sobre variáveis metabólicas e ganho de massa óssea ao longo de 12 meses;
- 4) Identificar a influência do volume de treinamento na saúde óssea.

MÉTODOS

Processos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Estadual Paulista (UNESP) sob o número de processo 1.677.938/2016, Campus Presidente Prudente.

Desenho do Estudo

O presente estudo foi desenvolvido dentro de um projeto coorte, com ampla colaboração internacional entre a UNESP-PP/Brasil, a Universidade de Coimbra/Portugal e a VU University Medical Center/Holanda, denominado Analysis of Behavior of Children During Growth (ABCD-GROWTH STUDY) (Projeto Regular FAPESP: 2015/19710-3). Este projeto foi realizado sobre um delineamento longitudinal observacional, no qual acompanhou adolescentes por um período de 12 meses com duas avaliações (linha de base e 12 meses). Por fim, o estudo foi realizado na cidade de

Presidente Prudente – SP com o apoio Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo: 2018/09230-2).

Característica da Amostra

Os adolescentes foram recrutados em unidades escolares e clubes esportivos da região de Presidente Prudente. Os adolescentes participantes estavam matriculados na rede pública (unidades escolares mantidas por entidades sem fins lucrativos também foram consideradas), privada e clubes esportivos onde foram convidados a participar da pesquisa. Para a seleção destes adolescentes, foram adotados como critérios de inclusão: i) idade dos adolescentes tanto do grupo atleta quanto do controle entre 11 e 18 anos; ii) ambos os sexos; iii) não apresentar nenhum distúrbio clínico ou metabólico (previamente diagnosticado) que possa influenciar na prática da atividade esportiva; iv) não ter praticado a modalidade esportiva anteriormente de maneira sistematizada (grupo controle); v) estar praticando ao menos 6 meses a modalidade esportiva (grupo atleta); vi) o responsável legal assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Dentre as diversas modalidades do atletismo, os adolescentes do presente estudo praticavam os seguintes grupos de provas: velocidade, saltos e arremesso e lançamento.

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 foram as intermediárias entre os pesquisadores e a amostra analisada, pedimos auxílio da Secretaria Municipal de Ensino no acompanhamento destes jovens, mesmo que as crianças mudem de unidade escolar; iv) Otimização do tempo de trabalho de campo e logística da coleta de dados, a fim de que os avaliados se desloquem até o laboratório na universidade, o menor número de vezes possível para completar as análises propostas no presente estudo.

Para este projeto de mestrado, o cálculo amostral foi construído considerando diferenças de

densidade mineral óssea entre esportistas e controles na ordem de 0,163 g/cm², desvio-padrão de 0,091 g/cm² para esportistas, desvio-padrão de 0,100 g/cm², poder de 80%, erro-alfa de 5% e 50% de perdas (AGOSTINETE et al., 2016). O tamanho amostral mínimo para a condução do estudo foi estimado em 15 adolescentes por grupo, acompanhados ao longo de 12 meses (n= 30, considerando atletismo e controle).

Informações referentes ao sexo, idade cronológica e etnia foram relatadas pelo avaliado durante entrevista face-a-face, na qual foram fornecidas informações adicionais para o cadastro do mesmo no banco de dados do projeto.

Variáveis Dependentes:

1. Saúde óssea

Densidade (DMO) e conteúdo mineral ósseo (CMO) foram estimados por meio da absorptometria de raio-X de dupla energia (dual-energy X-ray absorptiometry-DXA), marca General Electrics, modelo Lunar – DPX-NT. O equipamento foi calibrado e sua qualidade testada antes de cada avaliação diária, conforme recomendações do fabricante, por avaliador previamente capacitado. Foram realizadas análises de corpo inteiro com o adolescente deitado em decúbito dorsal utilizando vestimentas leves, descalço e sem qualquer objeto de metal junto ao corpo (tempo aproximado de 15 para avaliação total). Os valores de DMO (g/cm²) CMO (g) foram analisados nos i) membros superiores, ii) membros inferiores, iii) coluna vertebral, iv) corpo inteiro sem a cabeça; estimados pelo software GE Medical System Lunar, versão 4.7. O coeficiente de variação do equipamento é de 0.66%. Já a osteocalcina (OC) foi a N-mid osteocalcina, mensurada por meio de ensaio electroquimioluminescência (ECLIA), utilizando analisador MODULAR ANALYTICS E170, cobas e 601 e cobas e 602.

2. Perfil Metabólico e Inflamatório

Variáveis metabólicas e inflamatórias foram coletadas em níveis séricos, adotando os seguintes critérios: i) estar de jejum de 12 horas; ii) não ter praticado exercício físico nas últimas 48 horas

antes da coleta; iii) não ter feito uso de medicamentos que possam interferir nos resultados das variáveis coletadas nas últimas 48 horas, antecedente a coleta. Um auto humalyzer (Dimension RxL Max; Siemens Dade-Behring, Deerfield, Illinois) e um kit colorimétrico enzimático foram usados para avaliar o colesterol total (CT), lipoproteína-colesterol de alta densidade (HDL-c), colesterol-lipoproteína de baixa densidade (LDL- c), triacilglicerol (TG) e glicose. Além disso, os níveis de insulina foram analisados pelo método de quimioluminescência utilizando um kit de imunoensaio de micropartículas (marca ABBOTT), processadas em um Auto humalyzer bioquímico (marca ARCHITECT, modelo i2000) obtido da empresa ABBOTT Diagnostics, Green Oaks, Illinois, EUA. O HOMA-IR (modelo de avaliação homeostática-resistência à insulina) foi calculado usando $(\text{insulina em jejum (mcUI / mL)} \times \text{glicose em jejum (mg / dL)})$ (Matthews et al., 1985). A PCR foi determinada através do método turbidimétrico (Marca LABEST brand, model LabMax 240). Toda coleta do sangue foi realizada pelo profissional especializado (enfermeira), com devidos cuidados necessários e seguindo o manual de coleta em Laboratório Clínico.

Variáveis Independentes:

Volume semanal de treinamento: foi coletado através de um questionário aplicado durante a fase de entrevista. Com as seguintes questões: i) Em média, quantas horas por dia você treina? ii) Quantos dias por semana você treina?

Variáveis de Confusão:

Variáveis de confusão foram mensuradas no baseline após 12-meses, assim suas mudanças ao longo do tempo ajustaram os modelos criados. Idade cronológica foi tratada como uma variável de confusão (apenas valores de linha de base ajustaram os modelos). A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital (marca Filizola, modelo Personal Line 200, Filizzola Ltda., Brasil), com precisão de 0,1 kg, ao passo que a estatura e a estatura tronco-cefálica foram determinadas utilizando um estadiômetro de madeira fixo na parede (marca Sanny, modelo Professional, Sanny®, Brasil) com precisão de 0,1 cm, de acordo com procedimentos descritos na literatura (Gordon et al., 1988). A maturação biológica foi avaliada utilizando método de maturação

somática, baseado nas estimativas de Mirwald et al. (2002). Para realização deste método, foi necessária a utilização de medidas antropométricas (idade, peso, estatura, estatura tronco-cefálica e sexo), a partir de modelos matemáticos (equações), foi possível estimar a idade do pico de velocidade do crescimento (IPVC) e sexo. Por fim os valores de Tecido mole e magro [TMM] (kg) e Massa gorda [MG] (kg) também foram estimados por meio da DXA, bem como, os valores de ambas variáveis foram analisados por seguimento corporal: i) membros superiores, ii) membros inferiores, iii) corpo total.

Análise Estatística

Foi utilizado teste de normalidade Shapiro-Wilk, em seguida foram realizadas análises descritiva, valores de média e intervalo de confiança de 95% (IC) e desvio para padrão para análise pareada. Métodos de equações de estimações generalizadas (GEE) bruta foi usado para comparar os grupos no *baseline* e a diferença média no follow-up (follow-up menos o *baseline* [Δ]). Após as análises brutas, foram realizadas análises ajustadas, sendo que variáveis de perfil inflamatório e metabólico foram ajustadas por mudança da massa gorda total (Δ MG total) e o *baseline* da variável dependente. Já as variáveis de saúde óssea foram ajustadas por dois diferentes modelos: 1) ajustada pela mudança do tecido mole magro (Δ TMM) segmentado por membros superiores, inferiores, total e *baseline* da variável dependente; 2) ajustado pela Δ MG segmentado por membros superiores, membros inferiores, total e *baseline* da variável dependente. Análises de correlação de Pearson foram realizadas nas variáveis que apresentaram significância estatística nas análises de comparação ajustada, sendo o coeficiente interpretado seguindo Hopkins, et al., (2009) trivial ($r < 0.1$), pequeno ($>0.1 \ r < 0.3$), moderado ($>0.3 \ r < 0.5$), grande ($>0.5 \ r < 0.7$), muito grande ($>0.7 \ r < 0.9$) e quase perfeito ($r < 0.9$). Para modelo de associação, foi usada regressão múltipla apenas para variáveis que apresentaram uma correlação significativa. Paralelamente, foi realizada regressão linear entre volume de treinamento com variáveis que apresentaram diferença significativa. A significância estatística foi estabelecida em $p < 0.05$ e todas as análises foram realizadas usando o SPSS versão 25.0

RESULTADOS

A amostra final desse projeto de pesquisa foi composta por 32 adolescentes de ambos os sexos (18meninos), sendo 16 adolescentes em cada grupo (atletismo e controle) com média de idade de 15.0 (13.76 a 16.23) anos no grupo controle e 15.05 (13.86 a 16.24) anos no grupo atleta. Adolescentes praticantes de atletismo apresentaram maior estatura ($p<0.001$), menor massa gorda de corpo total ($p= 0.009$) e maior tecido mole magro de corpo total ($p< 0.001$) (**Tabela 1**). Ao considerar o pareamento da amostra pela idade cronológica, não foi observada diferença na idade do pico de velocidade do crescimento (IPVC).

Em análises sem ajuste no *baseline* (**Tabela 2**), metabolicamente o grupo atletismo apresentou maiores concentrações de LDL-c, triglicérides e glicose ($p=0.018$, $p=0.016$ e $p=0.006$, respectivamente) e menores para HDL-c ($p=0.005$) comparados ao grupo controle. Não foi encontrado diferença significativa para a PCR ($p=0.824$). Diferentemente do perfil metabólico, os resultados do *baseline* para saúde óssea mostraram-se a favor dos atletas. Para todas variáveis de densidade mineral óssea, o grupo atletismo apresentou significativamente maiores valores de DMO (diferença percentual variando entre 15.85 a 23.43%). Resultado similar foi observado para variáveis de conteúdo mineral ósseo dos membros superiores, inferiores e coluna ($p=0.009$, $p<0.001$ e $p=0.003$, respectivamente).

Em mudanças ao longo de 12 meses de seguimento, em análises brutas, todas as variáveis metabólicas e inflamatórias não apresentaram diferença em ambos os grupos (exceto glicose para o grupo controle, com aumento de 6,7%). Enquanto em variáveis ósseas, ambos os grupos apresentaram ganhos significativos (variando de 2% a 7%) na DMO de membros inferiores e corpo total sem cabeça, já para o CMO membros inferiores, coluna e total sem cabeça apresentaram um aumento variando entre 5-14% (**Tabela 3**) para ambos os grupos.

Contudo, ao considerar as mudanças após 12 meses ajustada por covariáveis (idade, sexo não foram utilizadas como cováriaveis devido à amostra ter sido pareada por sexo e idade, em adição o

IPVC não foi utilizado como covariável devido o mesmo não ter apresentado diferença entre os grupos no *baseline* e nem no *follow-up*), o presente estudo não encontrou diferenças significativas entre os grupos para as variáveis de perfil metabólico e inflamatório, após os ajustes por Δ massa gorda total. Por outro lado, ao considerar as mudanças (Δ) das variáveis de saúde óssea, adolescentes atletas apresentaram um ganho significativo variando de 5 a 9 vezes para CMO e DMO de membros inferiores quando ajustado por Δ MG de membros inferiores e DMO total sem cabeça quando ajustado por Δ MG de corpo total comparados ao grupo controle (**Figura 1 Painel B, C e D, respectivamente**). Paralelamente, ao considerar os ajustes por segmento das Δ TMM o grupo atletismo apresentou um ganho significativo para CMO e DMO de corpo total sem cabeça (ajustado por Δ TMM total) e DMO dos membros inferiores (ajustado pelas Δ TMM dos membros inferiores), apresentando uma diferença média significativa de 312.7 g; 0.1335 g/cm² e 0.0791 g/cm², respectivamente, quando comparado ao grupo controle [**Figura 2 Painel B, D e C, respectivamente**]. Por outro lado, o grupo controle apresentou maiores ganhos de CMO de coluna, mesmo quando ajustado por Δ MG total e Δ TMM total ($p < 0.001$; $p = 0.003$, respectivamente) [**Figura 1 Painel A; Fig. 2 Painel A, respectivamente**].

A **Tabela 4** apresenta os resultados de correlação entre as variáveis de saúde óssea (conteúdo e densidade mineral óssea total e segmento) com variáveis de Δ MG e Δ TMM de acordo com o seguimento corporal da variável óssea, OC e volume de treinamento. A CMO coluna apresentou correlação negativa (moderada) com o volume de treino semanal. Já CMO membros inferiores apresentou correlação positiva (moderada) com Δ TMM membros inferiores e com as concentrações de OC, enquanto a DMO de membros inferiores apresentou correlações positivas (moderadas) com Δ TMM membros inferiores, total e OC. Não foi observado relação entre a Δ MG e as variáveis de desfechos. Considerando as variáveis com correlações significativas em análise de correlação, foram realizadas regressões múltiplas [**Tabela 5**]. O CMO coluna não foi explicado pelo volume de treinamento. Enquanto a OC explicou 29% das modificações de CMO membros inferiores. Por fim, a participação no atletismo e as concentrações de OC explicaram 39% dos ganhos de DMO membros inferiores.

Tabelas e Figuras

Tabela 1. Característica geral da amostra, comparação entre o grupo atletismo e controle (n=32)

Variáveis Independentes	Grupo Controle (n=16) Média (95%IC)	Grupo Atletismo (n=16) Média (95%IC)	P-valor
Idade (anos)	15.00 (13.76 - 16.23)	15.05 (13.86 - 16.24)	0.953
Estatura (cm)	159.60 (153.1 - 165.6)	173.03 (167.5 - 178.5)	0.001*
Massa Corporal (KG)	47.97 (42.17 - 53.78)	63.99 (58.06 - 69.92)	0.005
IPVC (Anos)	13.92 (13.39 - 14.44)	13.96 (13.18 - 14.74)	0.930
IMC (kg/m ²)	18.99 (17.40 - 20.59)	21.17 (19.86 - 22.49)	0.038
MG Membro Superior (kg)	4.02 (3.41 - 4.64)	6.41 (4.73 - 8.09)	0.009
MG Membro Inferior (kg)	4.74 (2.98 - 6.49)	4.00 (2.63 - 5.37)	0.516
MG Total (kg)	11.33 (7.12 - 15.53)	9.54 (6.48 - 12.60)	0.500
TMM Membro Superior(kg)	4.02 (3.41 - 4.64)	6.41 (4.73 - 8.09),	0.009
TMM Membro Inferior (kg)	12.65 (10.92 - 14.37)	19.00 (16.56 - 21.44)	0.001*
TMM Total (Kg)	35.62 (31.02 - 40.23)	50.47 (44.19 - 56.74)	0.001*
Etnia (%)			
Branco	68.8	31.3	---
Preto	18.8	50.0	---
Hispanico	6.3	---	---
Outros	6.3	18.8	---
Variáveis de treinamento			
Tempo prévio (meses)	---	38.38	---
Tempo por dia (minutos)	---	159.38	---
Frequência semanal (dias)	---	5.44	---
Volume semanal (min/sem)	---	890.63	---

95% IC (95% Intervalo de confiança); IPVC (Idade do Pico de Velocidade do crescimento); IMC (Índice de massa corporal; MG (Massa gorda); TMM (Tecido mole e magro); * (p< 0.001)

Tabela 2. Análises do perfil metabólico, inflamatório e de saúde óssea entre adolescentes atletas e grupo controle no *baseline*, sem ajuste (n=32).

Variáveis Independentes	Grupo Controle (n=16) Média (95%IC)	Grupo Atletismo (n=16) Média (95%IC)	P-valor
CT (mg/dL)	145.68 (134.43 - 156.94)	158.12 (139.92 - 176.32)	0.255
HDL-c (mg/dL)	62.93 (56.90 - 68.96)	50.43 (44.16 - 56.70)	0.005
LDL-c (mg/dL)	68.30 (58.67 - 77.93)	90.51 (74.80 - 106.22)	0.018
TG (mg/dL)	60.18 (52.05 - 68.32)	82.68 (66.37 - 99.00)	0.016
Glicose (mg/dL)	78.02 (75.52 - 80.52)	84.45 (80.64 - 88.26)	0.006
Insulina (UI/mL)	7.31 (5.04 - 9.59)	8.62 (6.90 - 10.34)	0.369
HOMA IR	1.40 (0.98 - 1.83)	1.78 (1.39 - 2.18)	0.198
PCR-c (mg/dL)	2.74 (1.84 - 3.64)	2.92 (1.61 - 4.23)	0.824
Osteocalcina (ng/ml)	50.56 (22.13 - 78.99)	35.06 (25.25 - 44.87)	0.516
Variáveis ósseas			
DMO (g/cm ²)			
Membros Superiores	0.776 (0.721 - 0.831)	0.899 (0.831 - 0.968)	0.006
Membros Inferiores	1.152 (1.073 - 1.230)	1.422 (1.321 - 1.522)	0.001*
Coluna	0.996 (0.909 - 1.083)	1.154 (1.073 - 1.236)	0.009
Total sem cabeça	0.949 (0.882 - 1.017)	1.108 (1.014 - 1.202)	0.007
CMO (g)			
Membros Superiores	281.24 (242.72 - 319.76)	362.08 (314.83 - 409.33)	0.009
Membros Inferiores	804.55 (696.40 - 912.69)	1232.72 (1074.93 - 1390.51)	0.001*
Coluna	177.20 (152.98 - 201.41)	232.29 (205.89 - 258.69)	0.003
Total sem cabeça	1777.22 (1580.69 - 1973.75)	2016.56 (1837.75 - 2195.36)	0.077

95% IC (95% Intervalo de Confiança); CT (Colesterol Total); HDL-c (High Density Lipoprotein-cholesterol); LDL-c (Low Density lipoprotein-cholesterol); TG (Triglicerídeos); HOMA-IR (Índice de resistência da Insulina); PCR-c (Proteína C reativa); DMO (Densidade mineral óssea); CMO (Conteúdo mineral ósseo); * (p< 0.001).

Tabela 3. Modificações das variáveis dependentes após 12 de seguimento de ambos os grupos, sem ajustes por covariáveis (N=32)

<u>Variáveis Metabólicas</u>	Grupo Controle (n=16) Média (DP)		P valor	Δ (%)	Grupo Atletismo (n=16) Média (DP)		P valor	Δ (%)
	M1	M2			M1	M2		
CT (mg/dL)	145.6 (23.7)	144.1 (21.1)	0.630	-1.0	158.1 (38.3)	157.9 (27.2)	0.980	-0.1
HDL-c (mg/dL)	62.9 (12.7)	58.7 (11.5)	0.088	-6.6	50.4 (13.2)	51.9 (11.0)	0.485	2.9
LDL-c (mg/dL)	68.3 (20.3)	70.5 (15.0)	0.378	3.2	90.5 (33.1)	89.4 (23.1)	0.857	-1.2
TG (mg/dL)	60.1 (17.1)	68.5 (18.9)	0.164	13.9	82.6 (34.3)	83.6 (34.6)	0.922	1.2
Glicose (mg/dL)	78.0 (5.2)	83.3 (6.34)	0.003	6.7	84.4 (8.02)	84.6 (6.75)	0.934	0.2
Insulina (UI/mL)	7.31 (4.7)	7.76 (4.42)	0.779	6.15	8.62 (3.63)	9.24 (2.95)	0.276	7.1
HOMA IR	1.40 (0.89)	1.61 (0.95)	0.510	15	1.78 (0.83)	1.92 (0.65)	0.340	7.8
PCR-c (mg/dL)	2.74 (1.90)	2.64 (2.54)	0.912	-3.6	3.00 (2.84)	2.14 (2.53)	0.237	-28.6
<u>Variáveis ósseas</u>								
DMO (g/cm ²)								
Membro Superior	0.776 (0.11)	0.814 (0.08)	0.094	4.8	0.899 (0.14)	0.934 (0.13)	0.112	3.8
Membro Inferior	1.152 (0.16)	1.176 (0.14)	0.024	2.0	1.422 (0.21)	1.489 (0.19)	0.001 *	4.5 ^a
Coluna	0.996 (0.18)	1.013 (0.16)	0.148	1.7	1.154 (0.17)	1.131 (0.17)	0.074	-1.9 ^a
Total sem cabeça	0.949 (0.14)	0.999 (0.11)	0.021	5.2	1.107 (0.19)	1.193 (0.13)	0.001 *	7.7
CMO (g)								
Membro Superior	281.2 (81.1)	277.5 (74.5)	0.326	-1.4	362.0 (99.5)	372.1 (82.9)	0.444	2.7
Membro Inferior	804.5 (227.9)	845.9 (205.5)	0.002	5.1	1232.7 (332.5)	1294.5 (297.1)	0.007	5.0
Coluna	177.2 (51.0)	200.9 (53.9)	0.001 *	13.3	232.2 (55.6)	244.6 (61.3)	0.001	5.3 ^a
Total sem cabeça	1777.2 (414.2)	1905.5 (480.5)	0.037	7.2	2016.5 (376.8)	2303.1 (496.8)	0.001 *	14.2

DP (Desvio Padrão); Δ (percentual da diferença entre os dois momentos); CT (Colesterol Total); HDL-c (High Density Lipoprotein-cholesterol); LDL-c (Low Density lipoprotein-cholesterol); TG (Triglicerídeos); HOMA-IR (Índice de resistência da Insulina); PCR-c (Proteína C reativa); DMO (Densidade mineral óssea); CMO (Conteúdo mineral ósseo); ^a (diferença significativa comparada ao controle); * (p< 0.001).

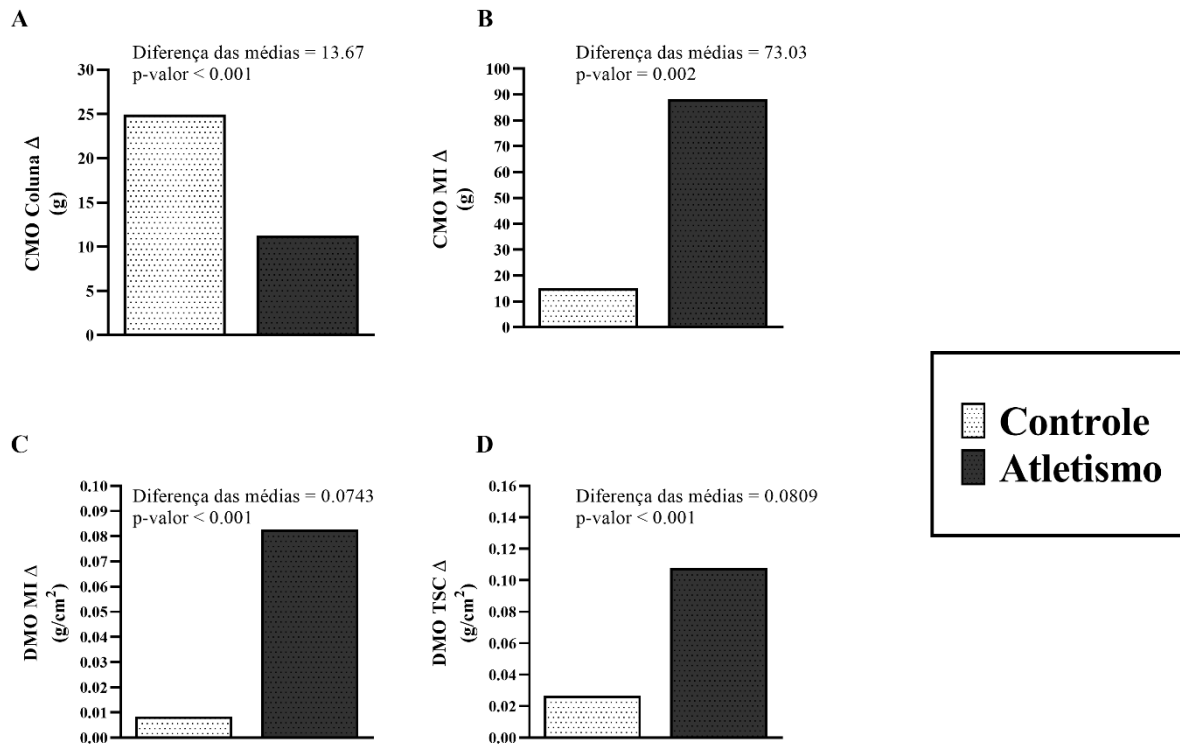


Figura 1. Comparação das médias das diferenças entre grupos (apenas variáveis ósseas que deram significância no modelo sem ajuste), ajustadas por tecido mole e magro do segmento corporal e pela variável dependente no momento baseline. (n=32)

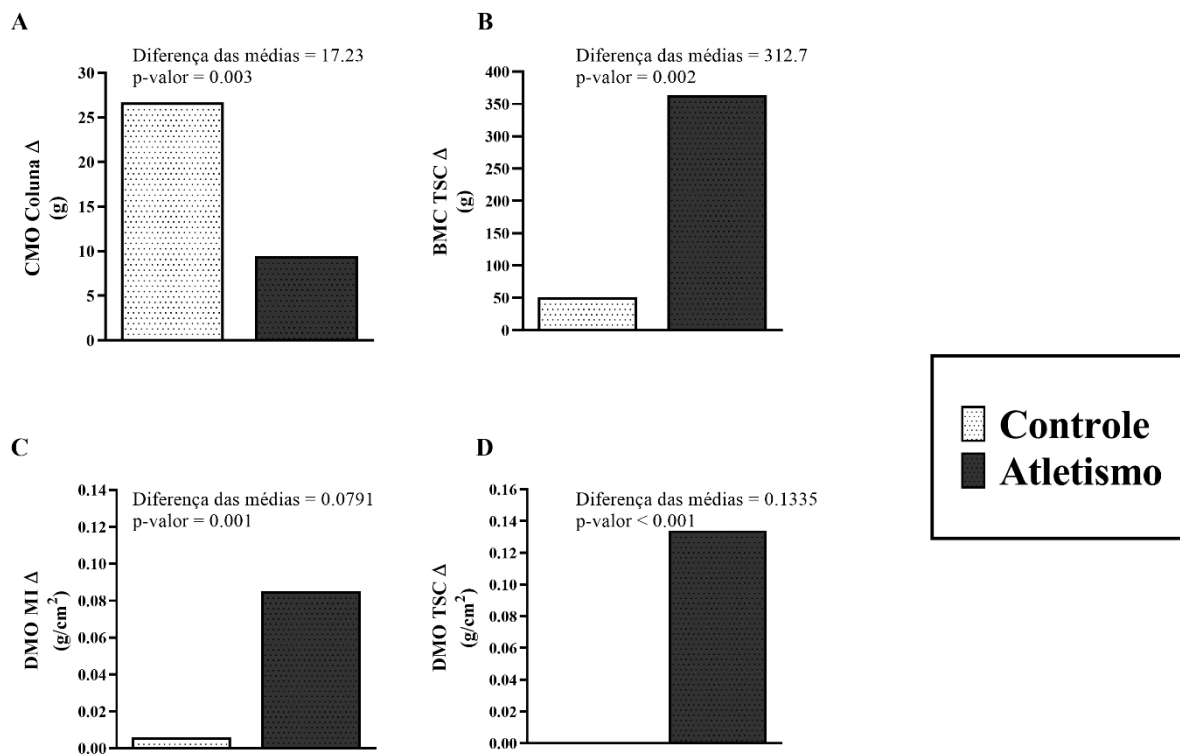


Figura 2. Comparação das médias das diferenças entre grupos (apenas variáveis ósseas que deram significância no modelo sem ajuste), ajustadas por osteocalcina e pela variável dependente no momento baseline. (n=32)

Tabela 4. Correlação de Pearson entre as variáveis de saúde óssea e covariáveis (massa gorda e tecido mole magro, foi usado de acordo com o seguimento corporal da variável dependente), em total amostra. (n=32).

Variáveis	Δ MG MI (kg)		Δ MG Total (kg)		Δ TMM MI (kg)		Δ TMM Total(kg)		Osteocalcina		Vol. treino (min/sem)	
	R	p-valor	R	p-valor	R	p-valor	r	p-valor	R	p-valor	r	p-valor
<u>CMO (g)</u>												
Membros Inferiores	0.194	0.286	-0.009	0.963	0.394	0.024	0.282	0.118	0.452	0.009	0.001	0.994
Coluna	0.271	0.134	0.287	0.111	-0.255	0.158	-0.278	0.123	0.281	0.120	-0.367	0.039
Total Sem cabeça	-0.194	0.287	-0.033	0.858	-0.079	0.669	-0.055	0.766	-0.116	0.528	0.103	0.574
<u>DMO (g/cm²)</u>												
Membros Inferiores	-0.153	0.405	-0.220	0.226	0.367	0.039	0.385	0.029	0.371	0.037	0.211	0.246
Total sem Cabeça	-0.280	0.120	-0.123	0.503	0.033	0.860	0.034	0.855	0.152	0.407	-0.007	0.969

95% DMO (Densidade mineral óssea); CMO (Conteúdo mineral ósseo); Δ MG MI (mudança massa gorda membros inferiores); Δ TMM MI (Mudança de tecido mole e magro membros inferiores); Vol. treino (Volume semanal de treino) * (p< 0.001).

Tabela 5. Análise de Regressão múltipla, apenas para variáveis de saúde óssea que apresentaram correlação significativa com suas respectivas variáveis independentes. Contendo toda amostra. (n=32)

Y ₁	X ₁ X ₂ X ₃ X ₄	R ²	B	95%IC
<u>CMO (g)</u>				
Coluna	Vol. treino	0.224	0.006	-0.013 a 0.024
	Esporte		-16.491	-34.975 a 1.993
Membro inferior	ΔTMM MI	0.299	3.444	-2.471 a 9.159
	Osteocalcina		0.591	0.072 a 1.110
	Esporte		10.678	-44.552 a 65.908
<u>DMO (g/cm²)</u>				
Membro Inferior	ΔTMM MI	0.398	-0.005	-0.020 a 0.010
	ΔTMM Total		0.002	-0.004 a 0.007
	Osteocalcina		0.001	0.000 a 0.001
	Esporte		0.054	0.013 a 0.095

DMO (Densidade mineral óssea); CMO (Conteúdo mineral ósseo); Vol. Treino (Volume de treino semanal (min/sem); ΔTMM MI (Mudança de tecido mole membros inferiores); * (p< 0.001).

DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo evidência que adolescentes que praticaram atletismo durante 12 meses, apresentaram maiores ganhos de densidade e conteúdo mineral ósseo nos membros inferiores e corpo total (sem cabeça) quando comparado aos seus pares controles, mesmo após ajustes por massa gorda (Δ), tecido mole e magro regional (Δ). Por outro lado, grupo controle apresentou maiores ganhos CMO da coluna mesmo considerando fatores de confusão. Em adição, não foram observadas diferenças significativas no perfil metabólico e inflamatório entre os grupos após 12 meses de seguimento, quando ajustado por covariáveis.

Apesar de escassez na literatura de estudos longitudinais analisando o efeito da prática de atletismo na saúde de adolescentes, os resultados para desfechos ósseos corroboram com resultados

observados em outras modalidades de impacto como futebol, basquete e ginástica, mesmo ajustando por covariáveis (AGOSTINETE et al., 2016; KRAHENBÜHL et al., 2018; VLACHOPOULOS et al., 2017b). Durante a prática de atletismo, o adolescente realiza de forma considerável movimentos de corrida, saltos e mudanças de direção, além de requerer do atleta elevada atividade muscular. Esses movimentos e contrações musculares geram tensões na matriz óssea, elevando o recrutamento de osteoblastos e por consequência maior acúmulo de massa óssea no tecido (diminuindo o risco de desenvolvimento da osteoporose) (TENFORDE; FREDERICSON, 2011). No entanto, cabe ressaltar que maiores ganhos de massa óssea foram observados apenas nos membros inferiores e total, permitindo assim especular que a prática de atletismo parece não fornecer ganhos adicionais na densidade óssea de braços e coluna, diferentemente de modalidades esportivas que utilizam de forma predominante os braços como atletas de modalidades esportivas de combate (judô, caratê, boxe, kung fu) e tenistas (PROUTEAU, S. et al, 2006; ERMIN et al., 2012; ITO et al., 2016; MAILLANE-VANEGAS et al., 2018).

Contudo, cabe ressaltar que adolescentes não praticantes de atletismo apresentaram maiores ganhos de BMC da coluna, sendo diferentes dos resultados observados em outros estudos com outras modalidades esportivas (VLACHOPOULOS et al., 2017b). Entretanto, o grupo esporte apresentou no baseline maiores níveis de BMC da coluna quando comparado ao controle, sendo assim é possível especular que o grupo atletismo tenha adquirido o acúmulo de massa óssea na coluna antecipadamente devido ao fato de estarem engajados no esporte, já o grupo controle parecer ter sido mais dependentes de ocorrências de outros fatores, como o processo crescimento (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004).

A literatura científica tem buscado elucidar a complexa relação entre músculo e osso. Modificações na massa muscular têm sido uns dos principais fatores explicativos para mudanças na densidade óssea de jovens atletas (UBAGO-GUISADO et al., 2018; VLACHOPOULOS et al., 2017a). O presente estudo, ao analisar as possíveis vias explicativas para o resultado favorável ao grupo atleta (quando considerado DMO e CMO), observou que apesar do Δ TMM ter se mostrado

correlacionado com os ganhos de densidade e conteúdo dos membros inferiores, o que mais explicou os ganhos de densidade foram às concentrações séricas de OC e a participação no atletismo. Por outro lado, para Δ CMO membros inferiores, 29% do desfecho foi explicado pela concentração sérica de OC. Corroborando com nossos achados, Lehtonen-Veromaa et al. (2000) em análises de associação entre densidade mineral óssea de fêmur com OC em adolescentes do sexo feminino (praticantes de corrida e ginástica em diferentes estágios de puberdade), identificaram que houve uma correlação positiva entre essas variáveis. Por outro lado, Ubago-Guisado et al., (2018) observando os fatores determinantes para as mudanças DMO do fêmur em adolescentes atletas, observaram que a massa magra dos membros inferiores foi mais determinante do que variáveis do metabolismo ósseo, todavia as amostras de ambos os estudos consideraram apenas um sexo.

Sabe-se que OC é uma proteína não colágena produzida pelos osteoblastos e a mais abundante na matriz óssea, sendo considerado um marcador de formação óssea (MOSER; VAN DER EERDEN, 2019). Seguindo os resultados acima discutidos, sabe-se que a prática de atletismo afeta positivamente o tecido ósseo gerando estresse na matriz óssea e elevando o recrutamento de células ósseas. Assim, adolescentes praticantes de esportes em tese apresentam maior processo de formação óssea comparada à reabsorção, o que na teoria pode levar ao aumento dos níveis séricos de OC, corroborando com desfechos observados em estudos prévios, no qual comparou modalidades esportivas osteogênicas com grupo controle, encontrando concentrações mais elevadas de OC em adolescentes atletas (RAPÚN LÓPEZ et al., 2017).

Não foram encontrados resultados significativos após 12 meses de seguimento para as variáveis do perfil metabólico e inflamatório, após o ajuste por mudanças na massa gorda total. Ao contrário de nossos achados, Vasconcellos et al. (2016) encontraram depois de 9 meses de intervenção com prática de futebol em crianças obesas, uma redução nas concentrações de colesterol total, LDL-c e um aumento de HDL, em adição grupo intervenção (VASCONCELLOS et al., 2016). Já EISENMANN, J. C. et al (2001) analisando jovens corredores de longa distância não observou diferença entre os valores de perfil metabólico quando comparado com adolescentes não atletas

(EISENMANN et al., 2001). Cabe ressaltar que fatores como gordura corporal, ingestão alimentar, genéticos e entre outros apresentam uma relação com as variáveis de desfechos e podem explicar possíveis modificações nas mesmas. Entretanto, no presente estudo, foi possível apenas controlar o efeito da massa de gordura. Desta forma, vale ressaltar a importância de futuros estudos controlando por mais fatores de confusão como os hábitos alimentares, isso poderia nos dar um melhor entendimento dos desfechos, diante de sua importância.

O presente projeto possui algumas limitações. I) informação nutricional, comportamento alimentar é fator determinante para os níveis séricos, cálcio e vitamina D por exemplo, são variáveis importantes para o tecido ósseo. Em adição comportamento alimentar é um fator correlacionado com variáveis metabólicas. II) Outro fator conhecido por influenciar o tecido ósseo, é a intensidade da atividade física diária dos adolescentes (fora do ambiente de treinamento), no qual, não foi controlada. Prévios estudos têm observado que intensidade vigorosa de atividade física está relacionada positivamente com o tecido ósseo (ROWLANDS, A. V. et al 2020). Entretanto, apesar das limitações, este projeto tem vários pontos fortes, sendo um deles nossa amostra foi pareada por sexo e idade, no qual permitida uma maior homogeneidade da amostra. Além disso, usamos o método padrão ouro para avaliação do tecido ósseo, o DXA, no qual expõe a menores radiações quando comparado a outros métodos de avaliação do tecido ósseo.

Aplicação Prática

A fim de prevenir de doenças como osteoporose nas idades mais avançadas da vida, o presente estudo mostrou que a prática de atletismo durante a adolescência, parece ser capaz de conseguir potencializar os ganhos de densidade mineral óssea principalmente nos membros inferiores, sendo uns dos locais com maior incidência de osteoporose (ZAMANI et al., 2018). Diante disso, pais, professores e treinadores podem incentivar adolescentes a praticarem atletismo para fins de ganho de densidade mineral óssea, diminuição da massa gorda e aumento da massa muscular. Contudo é importante ressaltar sugestões para futuros estudos com a modalidade de atletismo, para fins de identificar possíveis benefícios na saúde dos adolescentes, como quantificação da carga de

treinamento durante a prática esportiva, e estudos com intervenções para saber qual é a dose-resposta.

CONCLUSÕES FINAIS

- I) A prática de atletismo parecer ser benéfica aos ganhos de densidade mineral óssea dos membros inferiores. Adolescentes atletas apresentaram maiores ganhos na densidade mineral óssea e conteúdo mineral ósseo nos membros inferiores quando comparado aos seus pares controles, mesmo após ajustes por tecido mole e magro e massa gorda.
- II) O volume semanal de treinamento, não apresentou relações com variáveis de desfechos ósseos, exceto para o conteúdo mineral ósseo da coluna, no qual o maior volume de treinamento apresentou uma correlação inversa.
- III) Biomarcadores do tecido ósseo, como a osteocalcina se mostrou associado com os desfechos de densidade e conteúdo mineral ósseo dos membros inferiores. Bem como, a prática do atletismo foi associada com o desfecho de densidade mineral óssea dos membros inferiores.
- IV) Ao longo de 12 meses, não foram observadas diferenças nas variáveis de perfil metabólico e inflamatório entre adolescentes praticantes de atletismo e grupo controle. Talvez futuros estudos considerando outros fatores de confusão como nutrição, hábitos alimentares, capacidades físicas, intensidade do treinamento permitam entender de maneira mais aprofundada esses desfechos.

REFERÊNCIAS

AGOSTINETE, R. R. et al. Basketball Affects Bone Mineral Density Accrual in Boys More Than

- Swimming and Other Impact Sports: 9-mo Follow-Up. **Journal of Clinical Densitometry**, v. 19, n. 3, p. 375–381, 2016.
- AGOSTINETE, R. R. et al. Bone tissue, blood lipids and inflammatory profiles in adolescent male athletes from sports contrasting in mechanical load. **PLoS ONE**, v. 12, n. 6, 2017.
- BAXTER-JONES, A. D. G. et al. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: An estimation of peak bone mass. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 26, n. 8, p. 1729–1739, 2011.
- BEA, J. W. et al. Resistance Training Effects on Metabolic Function Among Youth: A Systematic Review. **Pediatric Exercise Science**, v. 29, n. 3, p. 297–315, ago. 2017.
- BENNET, J. E. et al. "NCD Countdown 2030: worldwide trends in non-communicable disease mortality and progress towards Sustainable Development Goal target 3.4." **The Lancet**, v. 392.10152, p.1072-1088, set. 2018.
- BIELEMANN, R. M.; MARTINEZ-MESA, J.; GIGANTE, D. P. Physical activity during life course and bone mass: a systematic review of methods and findings from cohort studies with young adults. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 14, n. 1, p. 77, 4 dez. 2013.
- CAYRES, S. U. et al. Changes in body fatness affect cardiovascular outcomes more than changes in physical activity. **Cardiology in the Young**, v. 27, n. 6, p. 1060–1067, 1 ago. 2017.
- EISENMANN, J. C. et al. Blood lipids in young distance runners. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 10, p. 1661–1666, out. 2001.
- EKELUND, U. et al. TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European youth heart study. **PLoS Medicine**, v. 3, n. 12, p. 2449–2457, dez. 2006.
- ERMIN, K. et al. Bone Mineral Density of Adolescent Female Tennis Players and Nontennis Players. **Journal of Osteoporosis**, v. 2012, p. 1–5, 2012.
- EXUPÉRIO, I. N. et al. Impact of Artistic Gymnastics on Bone Formation Marker, Density and Geometry in Female Adolescents: ABCD-Growth Study. **Journal of Bone Metabolism**, v. 26, n. 2, p. 75, maio 2019.
- FALUDI, A. et al. ATUALIZAÇÃO DA DIRETRIZ BRASILEIRA DE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE - 2017. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2017.
- FAUSTINO-DA-SILVA, Y. DA S. V. et al. Track and Field Practice and Bone Outcomes among Adolescents: A Pilot Study (ABCD-Growth Study). **Journal of Bone Metabolism**, v. 25, n. 1, p. 35, 1 fev. 2018.
- FERNANDES, R. A.; ZANESCO, A. Early sport practice is related to lower prevalence of cardiovascular and metabolic outcomes in adults independently of overweight and current physical activity. **Medicina (Lithuania)**, v. 51, n. 6, p. 336–342, 2015.
- GARCÍA-HERMOSO, A.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; IZQUIERDO, M. **Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies** Sports Medicine Springer International Publishing, , 1 jul. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30953308/>>. Acesso em: 6 ago. 2020
- GÓMEZ-BRUTON, A. et al. Plyometric exercise and bone health in children and adolescents: a systematic review. **World Journal of Pediatrics**, v. 13, n. 2, p. 112–121, 15 abr. 2017.
- HALLAL, P. C. et al. Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 247–257, 2012.
- HALLAL, P. C.; MARTINS, R. C.; RAMÍREZ, A. **The Lancet Physical Activity Observatory: Promoting physical activity worldwide** The Lancet, 2014.
- HUNTER, G. R.; MCCARTHY, J. P.; BAMMAN, M. M. Effects of Resistance Training on Older

Adults. **Sports Medicine**, v. 34, n. 5, p. 329–348, 2004.

ITO, I. H. et al. Prática de artes marciais e densidade mineral óssea em adolescentes de ambos os sexos. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 34, n. 2, p. 210–215, 1 jun. 2016.

JACKSON, M. J. et al. The Musculoskeletal Health Benefits of Tennis. **Sports Health**, v. 12, n. 1, p. 80–87, 1 jan. 2020.

JELLEYMAN, C. et al. The effects of high-intensity interval training on glucose regulation and insulin resistance: A meta-analysis. **Obesity Reviews**, v. 16, n. 11, p. 942–961, 2015.

KANIS, J A et al. Risk of hip fracture according to the World Health Organization criteria for osteopenia and osteoporosis. **Bone**, v. 27, n.5, p.585-590, 2000.

KARLSSON, M. K. Does Exercise during Growth Prevent Fractures in Later Life? In: **Optimizing Bone Mass and Strength**. Basel: KARGER, 2007. p. 121–136.

KETTUNEN, J. A. et al. Health of master track and field athletes: A 16-year follow-up study. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 16, n. 2, p. 142–148, 2006.

KRAHENBÜHL, T. et al. Geometria Óssea E Atividade Física Em Crianças E Adolescentes: Revisão Sistemática. **Revista Paulista de Pediatria**, n. 0, 2018.

LAZARETH, R. A. et al. Anthropometric, metabolic and hemodynamic profiles of teenagers' athletes (14-19 years old)/ Perfil antropométrico, metabólico e hemodinâmico de atletas adolescentes de 14 a 19 anos de idade. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 4, n. 20, p. 173–182, 1 mar. 2010.

LEE, I. M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. **The Lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219–229, 2012.

LOFTIN, M. et al. Energy expenditure and influence of physiologic factors during marathon running. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 21, n. 4, p. 1188–1191, 2007.

MAILLANE-VANEGAS, S. et al. Bone Mineral Density and Sports Participation. **Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry**, 21 jun. 2018.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. Growth, maturation, and physical activity. **Growth, Maturation and Physical Performance**, 2004.

MANTOVANI, A. M. et al. Adults Engaged in Sports in Early Life Have Higher Bone Mass Than Their Inactive Peers. **Journal of Physical Activity and Health**, p. 1–7, 23 mar. 2018.

MCNEAL, J. R.; POOLE, R. C.; SANDS, W. A. Body Composition Trends in Women Collegiate Track-and-Field Athletes Across Two Consecutive Competitive Seasons. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 13, n. 3, p. 214–218, 1999.

MINISTÉRIO DO ESPORTE. Diagnóstico Nacional do Esporte: caderno 1. **Diagnóstico Nacional do Esporte - Caderno I**, p. 9–14, 2015.

MOSER, S. C.; VAN DER EERDEN, B. C. J. Osteocalcin—A Versatile Bone-Derived Hormone. **Frontiers in Endocrinology**, v. 9, p. 794, 10 jan. 2019.

PROUTEAU, S. et al. Bone density in elite judoists and effects of weight cycling on bone metabolic balance. **Medicine and science in sports and exercise**, vol. 38, n.4, p. 694-700, abr. 2006. doi:10.1249/01.mss.0000210207.55941.fb

RAPÚN LÓPEZ, M. et al. Metabolismo óseo en niños y adolescentes deportistas: Revisión sistemática. **Nutricion Hospitalaria**, v. 34, n. 6, p.1469-1481, 2017. Disponível em <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000900030&lng=es&nrm=iso>. acesso em 08 feb. 2021.

- ROWLANDS, A. V. et al. Physical Activity for Bone Health: How Much and/or How Hard? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 52, n. 11, p. 2331–2341, 1 nov. 2020.
- REINEHR, T.; ROTH, C. L. Inflammation Markers in Type 2 Diabetes and the Metabolic Syndrome in the Pediatric Population. **Current Diabetes Reports**, v. 18, n. 12, p. 131, 18 dez. 2018.
- SILVA, C. C. et al. Impact of skeletal maturation on bone metabolism biomarkers and bone mineral density in healthy Brazilian male adolescents. **Jornal de Pediatria**, v. 87, n. 5, p. 450–6, 17 out. 2011.
- SILVA, L. R. et al. Endothelial wall thickness, cardiorespiratory fitness and inflammatory markers in obese and non-obese adolescents. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 18, n. 1, p. 47-55, Feb. 2014.
- STONER, L. et al. **Efficacy of Exercise Intervention for Weight Loss in Overweight and Obese Adolescents: Meta-Analysis and Implications** Sports Medicine Springer International Publishing, 1 nov. 2016.
- TENFORDE, A. S.; FREDERICSON, M. Influence of Sports Participation on Bone Health in the Young Athlete: A Review of the Literature. **PM and R**, v. 3, n. 9, p. 861–867, 1 set. 2011.
- UBAGO-GUISADO, E. et al. Longitudinal determinants of 12-month changes on bone health in adolescent male athletes. **Archives of Osteoporosis**, v. 13, n. 1, 1 dez. 2018.
- VASCONCELLOS, F. et al. Health markers in obese adolescents improved by a 12-week recreational soccer program: a randomised controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 6, p. 564–575, 18 mar. 2016.
- VIERUCCI, F.; SAGGESE, G.; CIMAZ, R. Osteoporosis in childhood. **Current Opinion in Rheumatology**, v. 29, n. 5, p. 535–546, set. 2017.
- VLACHOPOULOS, D. et al. Determinants of Bone Outcomes in Adolescent Athletes at Baseline: The PRO-BONE Study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 49, n. 7, p. 1389–1396, 2017a.
- VLACHOPOULOS, D. et al. The Impact of Sport Participation on Bone Mass and Geometry in Male Adolescents. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, n. 2, p. 317–326, fev. 2017b.
- WEAVER, C. M. et al. The National Osteoporosis Foundation’s position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. **Osteoporosis International**, v. 27, n. 4, p. 1281–1386, 1 abr. 2016.
- WERNECK, A.O. et al. Association between sports participation in early life and arterial intima-media thickness among adults. **Medicina**, v. 54, n. 5, p.85, 2018.
- WESTERSTÅHL, M. et al. Secular trends in sports: participation and attitudes among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. **Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)**, v. 92, n. 5, p. 602–9, maio 2003.
- WHO, W. H. O. Global recommendations on physical activity for health. **Geneva: World Health Organization**, p. 60, 2010.
- YUSUF, S. et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. **The Lancet**, v. 395, n. 10226, p. 795–808, 7 mar. 2020.
- ZALAVRAS, A. et al. Age-Related Responses in Circulating Markers of Redox Status in Healthy Adolescents and Adults during the Course of a Training Macrocycle. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2015, p. 1–17, 2015.
- ZAMANI, M. et al. Prevalence of osteoporosis with the World Health Organization diagnostic

criteria in the Eastern Mediterranean Region: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Osteoporosis**, v. 13, n. 1, p. 129, 17 dez. 2018.

APÊNDICE

Apêndice A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DE COMPORTAMENTOS DE ADOLESCENTES DURANTE O

Pesquisador: ROMULO ARAÚJO FERNANDES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 57585416.4.0000.5402

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.677.938

Apresentação do Projeto:

Vide 1º parecer.

Objetivo da Pesquisa:

Vide 1º parecer.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Vide 1º parecer.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os pesquisadores esclareceram que ainda não iniciaram a pesquisa, pois estão aguardando o auxílio pesquisa da FAPESP e alteraram o cronograma para início da coleta de dados para 05 de setembro de 2016.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Termo de compromisso foi enviado, conforme solicitado, e está correto.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O presente estudo não fere princípios éticos segundo a Resolução CNS 466/2012.

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305

Bairro: Centro Educacional

CEP: 19.060-000

UF: SP

Município: PRESIDENTE PRUDENTE

Telefone: (18)3229-5315

Fax: (18)3229-5353

E-mail: cep@fct.unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE**



Continuação do Parecer: 1.577.938

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião realizada no dia 12.08.2016, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia - Unesp - Presidente Prudente, em concordância com o parecerista, considerou o projeto **APROVADO**.

Obs: Lembramos que ao finalizar a pesquisa, o (a) pesquisador (a) deverá apresentar o relatório final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_717347.pdf	05/08/2016 10:35:59		Aceito
Cronograma	EsclarecimentoCEPc.pdf	05/08/2016 10:33:14	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Outros	TermoCompromisso.pdf	05/08/2016 10:15:25	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Outros	CEP_UNILAB.pdf	05/07/2016 08:39:32	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	22/06/2016 09:37:33	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Folha de Rosto	Termo_CEP.pdf	21/05/2016 12:55:37	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	17/05/2016 15:26:57	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Outros	Termos.pdf	17/05/2016 15:23:45	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_assentimento.doc	17/05/2016 15:19:32	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_LIVE.pdf	17/05/2016 15:18:53	Alessandra Madia Mantovani	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_adolescentes.doc	17/05/2016 15:17:40	Alessandra Madia Mantovani	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305

Bairro: Centro Educacional

CEP: 19.080-900

UF: SP

Município: PRESIDENTE PRUDENTE

Telefone: (18)3229-5315

Fax: (18)3229-5353

E-mail: cep@fctunesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO
CAMPUS DE PRESIDENTE



Continuação do Parecer: 1.577.938

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PRESIDENTE PRUDENTE, 15 de Agosto de 2016

Assinado por:
Edna Maria do Carmo
(Coordenador)

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305

Bairro: Centro Educacional

CEP: 13.060-900

UF: SP

Município: PRESIDENTE PRUDENTE

Telefone: (18)3229-5315

Fax: (18)3229-5353

E-mail: cep@fct.unesp.br

Apêndice B – Carta Convite



CARTA CONVITE

Caro Pai, Mãe ou Responsável legal,

Meu nome é Rômulo Fernandes, Professor de Educação Física da Universidade Estadual Paulista – UNESP, em Presidente Prudente. O motivo do senhor(a) receber esta carta convite é porque o adolescente sob sua responsabilidade foi convidado a participar de nossa pesquisa: “Análise do comportamento de crianças ao longo do crescimento”.

Nesta pesquisa, nossas avaliações serão realizadas apenas uma vez no ano (a próxima avaliação será dentro de doze meses), envolvem medidas de ganho de peso corporal e altura, crescimento do esqueleto e do sistema cardiovascular, bem como coleta de sangue feita por enfermeira. Estas medidas são realizadas dentro da UNESP por pessoal treinado, tomando total cuidado para não causar qualquer tipo de desconforto ao adolescente. Após as análises nos comprometemos a preparar um relatório individual do jovem, que será entregue ao senhor(a). Este relatório é muito interessante para acompanhar o crescimento e desenvolvimento do jovem, bem como, se ele pratica atividade física suficiente. Destaco que não cobraremos nada por tais avaliações, pois somos uma universidade pública, mantida com impostos estaduais.

Maiores informações sobre como nos contatar sobre qualquer dúvida podem ser encontradas nos documentos que foram entregues aos jovens. Por favor, nos contate sobre qualquer dúvida.

Obrigado,

Rômulo Araújo Fernandes

Professor de Crescimento e Desenvolvimento da UNESP

Apêndice C – Capa

Prezados pais e/ou responsáveis

Venho por meio desta convidar seu (sua) filho(a) para participar da pesquisa intitulada '*Análise de comportamentos de adolescentes durante o crescimento*' desenvolvida pelo Laboratório de Investigação em Exercício (LIVE), do Departamento de Educação Física da UNESP, Presidente Prudente.

Seguem os documentos que apresentam maiores detalhes do projeto de pesquisa. Se o (a) senhor (a) consentir na participação de seu filho (a), peço a gentileza de fazer o preenchimento dos mesmos.

Qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, por favor, entre em contato com Suziane Ungari Cayres, e-mail: suziungari@yahoo.com.br e celular 18 9 97382349.

PERGUNTA AOS PAIS/RESPONSÁVEIS

Data de nascimento do seu filho(a) _____/_____/_____

Qual o peso ao nascer do adolescente? _____ kg

O adolescente nasceu de quantos meses? _____ meses

Idade da mãe durante a gestação? _____ anos

Tempo amamentado apenas com leite materno? _____ meses

Mãe teve diabetes gestacional? Sim () Não ()

Mãe teve hipertensão durante a gestação? Sim () Não ()

Mãe fumou durante a gestação? Sim () Não ()

Se sim, quanto cigarros por dia? _____

Apêndice D – Termo de Consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “Análise de Comportamentos de Adolescentes Durante o Crescimento”

Nome do Pesquisador: pedir ao Prof. Romulo qual orientando irá assinar o TCLE

Nome do Orientador: Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes.

O seu filho(a) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade **identificar a relação da atividade física com a saúde e o crescimento de jovens**. Participarão da pesquisa, adolescentes de ambos os sexos e idade entre 11 e 18 anos. Ao participar deste estudo, o sr(a) permitirá que o seu filho (a): seja entrevistado (preencha questionários), tenha a pressão arterial aferida, peso / estatura medidos, participe de uma coleta sanguínea, exame de ultrassom e uma espécie de radiografia de todos os ossos do corpo realizado na UNESP. Além disso, o jovem utilizará um relógio por um período de sete dias, o qual contará o número de passos dados ao longo do dia. Todas estas avaliações e entrevistas serão realizadas em, no máximo, três dias (máximo 30 minutos por dia) e serão feitas apenas uma vez por ano. Pretende-se acompanhá-lo anualmente. O jovem sob sua responsabilidade tem total liberdade de se recusar a participar do estudo, sem sofrer qualquer tipo de prejuízo. Além disso, sempre que quiser, poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do pesquisador do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

O (a) sr(a) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como, nada será pago pela participação do jovem. Os únicos riscos envolvidos na participação deste estudo estão relacionados à possibilidade de desconforto durante a coleta de sangue. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.

Todas as informações coletadas neste estudo são estritamente confidenciais. Somente o pesquisador e seu orientador terão conhecimento da identidade do jovem e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa. O sr(a) receberá posteriormente os resultados de todos os exames feitos pelo jovem. O pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre permitindo a participação do jovem sob sua responsabilidade na pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo. Por favor, **não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.**

Consentimento Livre e Esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa:

Adolescente: _____ DATA: ____ / ____ / ____

TELEFONE RESIDENCIAL: _____ CELULAR: _____ E-MAIL: _____

Assinaturas:

Responsável pelo Participante

Pesquisador

Orientador

Pesquisador: Suziane Ungari Cayres **Telefone:** 18 9 97382349

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes **Telefone:** 3229-5712

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Renata Maria Coimbra Libório

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail cep@fct.unesp.br

Apêndice E – Termo de Assentimento



TERMO DE ASSENTIMENTO

(No caso do menor entre 12 a 18 anos)

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“ANÁLISE DE COMPORTAMENTOS DE ADOLESCENTES DURANTE O CRESCIMENTO”**. Nesta pesquisa pretendemos **identificar a relação da atividade física com a saúde e o crescimento de jovens**. O motivo que nos leva a estudar esse assunto são decorrentes aos **benefícios que a prática esportiva entre crianças e adolescentes pode proporcionar a saúde, e evitar também a adoção de comportamentos de risco durante a juventude**. Para esta pesquisa adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): entrevista (preenchimento de questionários), medida a pressão arterial, peso / estatura, coleta sanguínea, exame de ultrassom e uma espécie de radiografia de todos os ossos do corpo realizado na UNESP. Além disso, o jovem utilizará um relógio por um período de sete dias, o qual contará o número de passos dados ao longo do dia. Todas estas avaliações e entrevistas serão realizadas em, no máximo, três dias (máximo 30 minutos por dia) e serão feitas apenas uma vez por ano. Pretende-se acompanhá-lo anualmente.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Esta pesquisa não apresenta **risco** ao voluntário. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias: uma via será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o

consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.

Presidente Prudente, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Romulo Araújo Fernandes

Fone: 3229-5712

E-mail: romulo@fct.unesp.br

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo

Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel

Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526

E-mail cep@fct.unesp.br

ANEXO

Anexo A – Questionário



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente



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

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

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 ()



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente



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 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

QUESTIONÁRIO DO SONO

Por favor, assinale o número que melhor descreva sua resposta:	Nunca	Muito raramente	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Muito frequentemente	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 tranquilizantes?	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? _____

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

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



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente



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

(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 _____



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente



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:

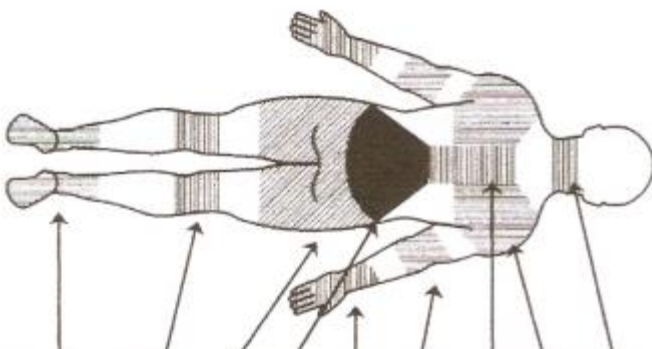
Acidente carro/moto-() Queda/plano-() Queda/descida-() Em escadas/sarjeta ()

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	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
OMBROS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
PARTE SUPERIOR DAS COSTAS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
COTOVELO	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
PUNHOS/MÃOS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
PARTE INFERIOR DAS COSTAS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
QUADRIL/ COXAS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
JOELHOS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim
TORNOZELOS/ PÉS	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim	☐ Não	☐ Sim