
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE
ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE**

**MANUTENÇÃO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E INDICADORES
HEMODINÂMICOS, METABÓLICOS E INFLAMATÓRIO EM ADULTOS:
ANÁLISE TRANSVERSAL E COORTE DE 12 MESES**

MANOEL CARLOS SPIGUEL LIMA

**RIO CLARO
Setembro – 2014**

A large, faint, light blue geometric graphic in the bottom right corner, consisting of a complex pattern of overlapping triangles and lines, similar to the UNESP logo.

MANOEL CARLOS SPIGUEL LIMA

**MANUTENÇÃO DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E INDICADORES
HEMODINÂMICOS, METABÓLICOS E INFLAMATÓRIO EM ADULTOS:
ANÁLISE TRANSVERSAL E COORTE DE 12 MESES**

Tese de doutorado apresentada ao Instituto de
Biotecnologia, Universidade Estadual Paulista,
Câmpus de Rio Claro, como parte dos requisitos
para obtenção do título de doutor em Ciências da
Motricidade, área de Atividade Física e Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes.

RIO CLARO
Setembro – 2014

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Manutenção da prática de atividade física e indicadores hemodinâmicos, metabólicos e inflamatório em adultos: análise transversal e coorte de 12 meses

AUTOR: MANOEL CARLOS SPIGUEL LIMA

ORIENTADOR: Prof. Dr. RÔMULO ARAUJO FERNANDES


Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE, Área: ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE, pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. RÔMULO ARAUJO FERNANDES
Departamento de Educação Física / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - SP


Prof. Dr. FABIO SANTOS DE LIRA
Departamento de Educação Física / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - SP


Prof. Dr. GABRIEL GRIZZO CUCATO
Universidade de São Paulo, Escola de Educação Física e Esporte - São Paulo / SP


Profa. Dra. ANGELINA ZANESCO
Departamento de Educação Física / Instituto de Biociências de Rio Claro - SP


Prof. Dr. RAPHAEL MENDES RITTI DIAS
Universidade de Pernambuco, Escola Superior de Educação Física - Recife/PE

Data da realização: 26 de setembro de 2014.

Dedico esta tese de doutorado a minha esposa, Daniele Kater Spiguel Lima, e aos nossos filhos, Gabriel e Emanuel. Querida família, alicerce da minha vida, que me apoiam com palavras e gestos, me acolhem sempre com muito amor e paciência, agradeço imensamente a compreensão por tudo,

Dedico aos meus pais, Elza Spiguel Lima e Manoel Pereira Lima, que propiciaram condições indispensáveis para alcançar meus objetivos, amor, educação, honestidade e respeito a mim mesmo e ao meu semelhante,

Dedico a minha querida avó (bisavó), Maria Spiguel, que é exemplo de vida e luta dentro da nossa família,

AGRADECIMENTO

A Deus por tudo que me concedeu e concede até o presente momento. Agradeço por ter iluminado meu caminho, me conduzido na Sua luz, colocando pessoas humanas e de boa índole; dando discernimento e competência e, acima de tudo, me mantendo com saúde para continuar minha jornada.

A minha esposa Dani, minha fiel e parceira companheira em todos os momentos, incentivadora nas minhas ações, compreensiva nas minhas decisões. Dedicada, amorosa e carinhosa Mãe, obrigado pelo amor que você tem a nossa família,

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes, por aceitar, por confiar, por apoiar, por incentivar e por ajudar na elaboração da minha tese de doutorado. Admiro-o pela sua incrível capacidade motivacional, intelectual e a sólida honestidade com seu trabalho. Seu empenho e perseverança geram bons frutos, obrigado e parabéns pelas conquistas profissionais.

Aos Professores e amigos, Prof. Dr. Edilson Serpeloni Cyrino, Prof. Dndo. Vinicius Milanez, Prof. Dr. Diego G. Destro Christofaro, que me ajudaram principalmente dentro de um período crucial no decorrer do meu doutorado.

Ao Dr. Maurício Fregonesi Barbosa que antes de tudo, é um ótimo ser humano, de muita bondade e honestidade, assim como, um excepcional médico radiologista.

Aos amigos da pós-graduação, Tiego, Cielo e Suzi que ajudaram na coleta de dados da minha tese de doutorado.

A Edna, nossa secretária do lar, com seu infinito amor e paciência cuida dos nossos filhos e do nosso lar com imenso carinho, só tenho a agradecer... Muito obrigado.

Aos professores do Studio Life & Movement, em especial ao João e Marcos que não mediram esforços para auxiliar nas fases de coletas de dados.

Aos professores, Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Júnior e Prof. Dr. Fábio Santos de Lira que concederam as instalações de seus laboratórios para o desenvolvimento do meu trabalho.

Ao Laboratório UNILAB, em especial a Marcia Germano Briguenti de Souza e Maria Helena Cerávolo Lemos, pela parceria estabelecida para coleta e análise das amostras sanguíneas.

Aos participantes do estudo, que deixaram seus afazeres, seus familiares e trabalho para fazer parte da amostra do meu estudo.

A todos os amigos e as pessoas que torceram por mim, que de forma direta ou indireto contribuíram para a realização do presente estudo.

Ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo n. 2012/18001-0.

"Na vida, a cada palavra pronunciada, a cada ato realizado, a cada pensamento gerado e a cada decisão tomada, nos vemos sendo conduzidos e colocados de forma alinhada para uma direção, a qual nós não sabemos, se é certa ou errada, se é verdadeira ou falsa, se é boa ou ruim; direção esta, muitas vezes, chamada destino. Mas é desta maneira que traçamos nossa história e, mais tarde, quando estivermos com mais idade e experiência, sentados numa cadeira na varanda, olhando para o horizonte, refletindo e pensando na vida, iremos ter a noção exata e real da vida que construímos ao longo do tempo."

Manoel Carlos Spiguel Lima

RESUMO

Objetivo: (i) comparar indicadores de fluxo sanguíneo e espessura mediointimal entre adultos ativos e sedentários ao longo da vida, bem como, (ii) analisar a relação entre estas variáveis (ajustada por perfil lipídico, indicador inflamatório e variáveis comportamentais) após um seguimento de 12 meses. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal e, posteriormente, uma coorte de 12 meses com ao menos 96 indivíduos de ambos os sexos. Todos os potenciais participantes selecionados foram inseridos no experimento ao se enquadrarem nos critérios de inclusão estabelecidos: (i) persistentemente ativo (ativo na infância, na adolescência e atualmente fisicamente ativo no lazer) ou persistentemente sedentário (inativo na infância, na adolescência e atualmente sedentário no lazer); (ii) idade compreendida entre 30 e 50 anos; (iii) sem histórico prévio de acidente vascular cerebral ou infarto; (iv) sem amputação ou problema visual decorrente do diabetes *mellitus*. A amostra foi subdividida em dois grupos (persistentemente ativos e persistentemente sedentários), os quais foram pareados por sexo, etnia e idade (30 a 39 anos/ 40 a 50 anos). Inicialmente, o experimento foi composto por três questionários (uma anamnese [histórico de doenças, uso de medicamentos, hábitos alimentares, hábitos de fumo e álcool], qualidade do sono e atividade física atual praticada no lazer, trabalho e locomoção). Em todos os participantes foram mensurados: (i) antropometria (peso corporal, estatura e circunferência de cintura), (ii) estimativa da composição corporal (absortometria radiológica de dupla energia), (iii) pedometria (utilizado por um período de sete dias, o qual foi fixado na altura da cintura e somente retirado nas horas de sono e durante o banho), (iv) pressão arterial, frequência cardíaca em repouso e variabilidade da frequência cardíaca, (v) amostra de sangue para análise bioquímica (triacilglicerol, colesterol total, lipoproteína de alta densidade, lipoproteína de baixa densidade, lipoproteína de muito baixa densidade, glicose, insulina e proteína C reativa ultrasensível) e (vi) exame de imagem de ultrassonografia com *Doppler* da artéria carótida comum e da artéria femoral para obter a espessura da camada mediointimal das artérias e os parâmetros de fluxo sanguíneo. Todos os procedimentos experimentais programados para dois momentos: o inicial (n= 122) e após período de 12 meses (n= 107). **Resultados:** Adultos ativos ao longo do seguimento apresentaram chances reduzidas de apresentar alterações nos triacilglicerol (OR= 0.07 [0.01 – 0.73]). Por outro lado, menores alterações na glicemia (OR= 0.17 [0.04 – 0.63]) e HDL-C (OR= 0.23 [0.07 – 0.78]) foram associados à atividade física prévia. Inflamação em resistência a insulina foram afetados por ambas variáveis da atividade física, porém, de maneiras diferentes. **Conclusões:** A atividade física realizada durante a infância e adolescência parece um importante modulador de diferentes variáveis na idade adulta, sejam elas de ordem cardiovascular, metabólica ou inflamatória.

Palavras chave: Atividade motora. Arteriosclerose. Aterosclerose. Adultos. Proteína C reativa ultrasensível. Ultrassonografia Doppler.

ABSTRACT

Aim: (i) to compare blood flow and mediointimal thickness indicators between active and sedentary adults throughout life, as well as, (ii) to analyze the relationship between these variables (adjusted by lipid profile, inflammatory indicator and behavioral variables) after a follow-up of 12 months. **Methods:** A cross-sectional and a cohort study of 12 months were carried out with at least 96 individuals of both sexes. All of the potential participants selected were put in to the experiment or apply in the established inclusion criteria: (i) persistently active (active in childhood, adolescence and currently physically active in leisure) or persistently sedentary (inactive in childhood, adolescence and currently sedentary in leisure), (ii) age between 30 and 50 years old, (iii) no previous history of brain stroke or heart attack, (iv) no amputation or visual problem due to diabetes mellitus. The sample was subdivided in two groups (persistently active, persistently inactive), which were paired by sex, ethnic and age (30-39 years / 40-50 years). Initially, the experiment was composed by three questionnaires (an anamnesis [history of illness, medication use, dietary habits, smoking and alcohol habits], sleep quality and current physical activity in leisure, work and locomotion). All participants have been measured: (i) anthropometry (body weight, height and waist circumference), (ii) estimation of body composition (dual-energy X-ray absorptiometry), (iii) pedometer (used for the period of seven days, which was fixed in waist high and only removed during sleep and shower), (iv) blood pressure, rest heart rate and heart rate variability, (v) blood sample for biochemistry analysis (triglycerides, total cholesterol, high density lipoprotein, low density lipoprotein, very low density lipoprotein, glucose, insulin and C-reactive protein ultrasensitive) and (vi) image exam of ultrasonography with Doppler of common carotid and femoral arteries to obtain the mediointimal thickness of the arteries and the blood flow parameters. All the experimental procedures scheduled for two phases: the baseline (n= 122) and follow up of 12 months (n= 107). **Results:** Active adults during the follow-up had lower likelihood to present elevated values of triglycerides (OR= 0.07 [0.01 – 0.073]), while lower values of fasting glucose (OR= 0.17 [0.04 – 0.63]) and HDL-C (OR= 0.23 [0.07 – 0.78]) were associated with early physical activity. Inflammation and insulin resistance were affected by both physical activities (current and early), but of different ways. **Conclusions:** Early physical activity seems to be an important modulator of different cardiovascular, metabolic and inflammatory outcomes.

Keywords: Motor activity. Atherosclerosis. Arteriosclerosis. Adults. C-reactive protein high sensitive. Doppler ultrasonography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Divisão dos voluntários segundo a prática de atividades físicas ao longo da vida.	32
Figura 2. Orientações sobre o pedômetro para os voluntários	37
Figura 3. Verificação das baterias e peças internas dos pedômetros.....	38
Figura 4. Variáveis independentes, dependentes e fatores de confusão utilizados para análise estatística do estudo.....	46
Figura 5. Descrição gráfica da análise de dados.	47
Figura 6. Bloco de coletas de dados composto por um período de duas semanas.	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Equações para estimativa do consumo de oxigênio pico para homens e mulheres proposto por Cáceres et al. (2012).	39
Quadro 2. Índices estatísticos relacionados nos domínios do tempo e da frequência.	41
Quadro 3. Análises sanguíneas, kit/reagentes, metodologia e lista de equipamentos utilizados.....	44
Quadro 4. Análises sanguíneas e comportamento das medidas utilizadas.....	45
Quadro 5. Valores de ponto de corte adotado para as variáveis dependentes do estudo.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características gerais dos voluntários da amostra (n = 122).	52
Tabela 2. Comparação da composição corporal, perfil lipídico e proteína C reativa segundo a Atividade Física Prévia (n=122).	53
Tabela 3. Comparação das variáveis hemodinâmicas e variáveis dopplerfluxométricas segundo a Atividade Física Prévia (n=122).	54
Tabela 4. Comparação da composição corporal, perfil lipídico e proteína C reativa segundo a Atividade Física Atual (n=122).	55
Tabela 5. Comparação das variáveis hemodinâmicas e variáveis dopplerfluxométricas segundo a Atividade Física Prévia e Atividade Física Atual (n=122).	55
Tabela 6. Comparação do <i>tracking</i> de atividade física ao longo da vida em adultos, Presidente Prudente, SP.	57
Tabela 7. Relacionamento entre Atividade Física Prévia e Atual com as variáveis dependentes.	60
Tabela 8. Relacionamento entre atividade física atual e as variáveis adiposidade corporal, sanguíneas/metabólicas, hemodinâmicas e dopplerfluxométricas, utilizando a diferença percentual* dos dois momentos da coorte analisada.	63
Tabela 9. Associação entre Atividade física prévia / atual e valores elevados de desfechos cardiovasculares ao longo da coorte.	67
Tabela 10. Associação entre Atividade física prévia / atual e valores elevados de desfechos inflamatório e metabólicos ao longo da coorte.	68
Tabela 11. Associação entre atividade física prévia / atual e valores elevados de inflamação e resistência à insulina ao longo da coorte.	69
Tabela 12. Associação entre atividade física prévia e valores reduzidos de lipoproteína de alta densidade ao longo da coorte.	68
Tabela 13. Associação entre atividade física prévia / atual e valores elevados de Triacilglicerol e glicemia ao longo da coorte.	69
Tabela 14. Associação entre valores elevados de desfechos metabólicos ao longo da coorte e atividade física prévia e atual confrontadas como variáveis independentes no modelo.	71
Tabela 15. Associação entre valores reduzidos de lipoproteína de alta densidade e atividade física prévia e atual confrontadas como variáveis independentes no modelo.	72
Tabela 16. Associação entre valores elevados de inflamação e resistência à insulina e atividade física prévia e atual confrontadas como variáveis independentes no modelo.	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IL-6	Interleucina 6
p-AKt	Proteína kinase B (<i>protein kinase B</i>)
p-AMPK	Proteína kinase ativada pela adenosina monofostato (<i>adenosine</i>
AMP kinase	<i>monophosphate-activated protein kinase</i>)
DNA	Ácido desoxirribonucleico (<i>Deoxyribonucleic acid</i>)
PGC1- α	Receptor gama ativado pelo proliferador de peroxissoma - alfa (<i>Peroxisome</i>
	<i>proliferator-activated receptor gama</i>)
Tfam	Fator A de transcrição mitocondrial (<i>Transcription factor A mitochondrial</i>)
NO	Óxido Nítrico (<i>Nitric oxide</i>)
ROS	Espécies reativas de oxigênio (<i>Reactive oxygen species</i>)
PCR _{us}	Proteína C reativa ultrasensível
TG	Triacilglicerol
HDL-c	Lipoproteína de alta densidade (<i>High Density Lipoprotein-cholesterol</i>)
LDL-c	Lipoproteína de baixa densidade (<i>Low Density Lipoprotein-cholesterol</i>)
GLUT-4	Transportador de glicose - 4 (<i>Glucose transporter - 4</i>)
Fase-1	Fase de coleta dos dados transversais
Fase-2	Fase de coleta dos dados da coorte de 12 meses
p-valor	Valor de significância estatística
R	Coefficiente de correlação de Pearson
AF prévia	Atividade física prévia
AF atual	Atividade física habitual
passos/dia	Número de passos por dia
IMC	Índice de massa corporal
RCQ	Relação cintura/quadril
DEXA	Absorptiometria de Raios-X de Dupla Energia (<i>Dual-Energy X-ray</i>
	<i>Absorptiometry</i>)
mrem	milirem (unidade de medida de radiação)

GE	<i>General Eletrics</i>
h/sem	Horas por semana
VO ₂ pico	Consumo de oxigênio pico
M1	Equação masculina para calcular VO ₂ pico
F1	Equação feminina para calcular VO ₂ pico
FC _{pré-esf}	Frequência cardíaca pré-esforço
PA	Pressão arterial
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
PAM	Pressão arterial média
FC	Frequência cardíaca
FC _{rep}	Frequência cardíaca de repouso
FC _{rep_{sentado}}	Frequência cardíaca de repouso na posição sentada
FC _{rep_{deitado}}	Frequência cardíaca de repouso na posição deitada
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
Intervalo R-R	Intervalo de tempo de cada batimento cardíaco
rMSSD	Raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado entre intervalos R-R adjacentes
pNN50	intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms
SDNN	Desvio padrão dos intervalos R-R normais
LF	Componente de baixa frequência (<i>Low frequency</i>)
HF	Componente de alta frequência (<i>High frequency</i>)
LH/HF	Relação entre os componentes de LH e HF
SNAS	Sistema Nervoso Autônomo Simpático
SNAP	Sistema Nervoso Autônomo Parassimpático
Hz	Hertz (unidade de frequência expressa em ciclos por segundo)
ms	milissegundos
mHz	Milihertz
EMIC	Espessura mediointimal da carótida
EMIF	Espessura mediointimal da femoral
VFC-min	Velocidade de fluxo da carótida mínimo
VFC-máx	Velocidade de fluxo da carótida máximo
VFF-min	Velocidade de fluxo da femoral mínimo

VFF-máx	Velocidade de fluxo da femoral máximo
IRFC	Índice de resistência de fluxo da carótida
IRFF	Índice de resistência de fluxo da femoral
r.p.m.	Rotações por minuto
CT	Colesterol Total
VLDL-c	Lipoproteína de muito baixa densidade (<i>Very Low Density Lipoprotein-cholesterol</i>)
HbA _{1c}	Hemoglobina glicada
CMIA	Imunoensaio de micropartículas por quimioluminescência
HPLC	Cromatografia de troca iônica
HOMA-IR	<i>Homeostatic Model Assessment – Insulin resistance</i>
CV biológico	Coefficiente de Variação biológico
ETP	Erro Total Permitido
DP	Desvio-padrão
IC95%	Intervalo de Confiança de 95%
p-valor < 0,05	Nível de significância estatística menor do que 5%
LIVE	Laboratório de Investigação em Exercício
CELAPAM	Centro de Estudos e Laboratório de Avaliação e Prescrição da Atividade Motora
LAFICE	Laboratório de Fisiologia Celular do Exercício
Rho	Coefficiente de correlação de Spearman
CC	Circunferência de cintura
% Gordura	Percentual de gordura
mmHg	Milímetros de mercúrio
mg/dL	Miligramas dos decilitros
mcUI/mL	Micrograma de UI por mililitros
%	Percentual
Kg	Quilogramas
m/s	metros por segundo
M-iRR	Média dos intervalos R-R
OR	Odds ratio [Razão de chance]

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	27
2.1 Objetivo geral.....	27
2.2 Objetivos específicos.....	27
2.2.1 Resultados transversais	27
2.2.2 Resultados da coorte de 12 meses	28
3 MÉTODOS	29
3.1 Natureza do estudo e procedimentos éticos	29
3.2 Seleção da amostra	29
3.3 Critérios de inclusão.....	30
3.4 Cálculo da amostra	30
3.5 Amostra e pareamento dos grupos	31
3.5.1 Divisão dos grupos após as coletas dos dados transversais.....	31
3.6 Perda amostral após seguimento da coorte de 12 meses	32
3.7 Anamnese.....	33
3.8 Medidas Antropométricas	33
3.8.1 Medidas de peso corporal, estatura e circunferência de cintura e quadril.....	34
3.8.2 Análise da composição corporal.....	34
3.9 Prática de atividade física e nível de aptidão aeróbia.....	35
3.9.1 Atividade física atual (no lazer) e na juventude	35
3.9.2 Prática de atividade física habitual.....	36
3.9.3 Estimativa do consumo de oxigênio pico.....	38
3.10 Parâmetros cardiovasculares	39
3.10.1 Mensuração da Pressão Arterial	39
3.10.2 Mensuração da frequência cardíaca de repouso e variabilidade da frequência cardíaca.....	40
3.10.3 Indicadores de fluxo sanguíneo e espessura mediointimal das artérias carótida e femoral	41
3.11 Análises sanguíneas bioquímicas	43

3.12 Análise estatística.....	45
3.13 Parcerias estabelecidas	48
4 PLANO DE TRABALHO DE CAMPO	48
5 RESULTADOS.....	51
5.1 Dados transversais.....	51
5.2 Dados da coorte de 12 meses	61
6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	75
7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS	80
8 O QUE O ESTUDO ADICIONA?.....	82
9 CONCLUSÕES.....	83
10 REFERÊNCIAS	84
11 ANEXOS.....	91
11.1 ANEXO I. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos	91
(p. 1).....	91
11.2 ANEXO I. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (p. 2)	
.....	92
11.3 ANEXO II. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	93
11.4 ANEXO III. Ficha de coleta de dados.....	94
11.5 ANEXO IV. Anamnese aplicada no estudo	95
11.6 ANEXO V. Questionário de qualidade do sono proposto por Falavigna et al. (2011)	96
11.7 ANEXO VI. Prática de atividade física no trabalho e no lazer proposto por Baecke et al.	
(1982)	97
11.8 ANEXO VII. Prática de atividade física prévia (infância e adolescência) proposto por	
Fernandes et al. (2010).....	98

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, cresceu o número de estudos (PEDERSEN, 2009; BUNPRAJUN et al., 2013; CHENG, ALMEIDA, 2014) relatando a associação entre a inatividade física e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (NOCON et al., 2008), metabólicas (TUSO et al., 2014) e de ordem mental (PEDERSEN, 2011; SIDDIQUI et al., 2014). A inatividade física atinge a população independente da idade (BARUFALDI et al., 2012; DUMITH, 2009) e os problemas gerados por ela são sentidos no Brasil (VIGITEL, 2012) e em todo mundo (GUTHOLD et al., 2008). Entre adolescentes, estudos apontam alta prevalência (variando de 30% a 70%) de inatividade física (DUMITH, 2009). Da mesma forma, dados nacionais provenientes do Estado de São Paulo identificam que menos de 20% dos adultos (> 18 anos de idade) são considerados fisicamente ativos no lazer (FERNANDES et al., 2011), identificando que, de fato, a inatividade física/sedentarismo é um dos grandes desafios atuais da saúde pública brasileira.

Neste sentido, o sedentarismo possui estreita relação com o desenvolvimento do sobrepeso/obesidade e importantes disfunções crônicas (hipertensão arterial, diabetes *mellitus* e dislipidemias) (KATZMARZYK et al., 2000; CHENOWETH, LEUTZINGER, 2006; DONNELLY et al., 2009; FERNANDES et al., 2011; FERNANDES, ZANESCO, 2010) que acarretam elevados custos de saúde pública (CHENOWETH, LEUTZINGER, 2006; SICHIERI et al., 2007; HUANG, 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2005). Desta forma, é importante salientar que a obesidade, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura em diferentes regiões do corpo

(BOUCHARD, 2000; GUEDES, GUEDES, 2006), parece exercer papel de destaque no desenvolvimento dessas diferentes doenças, principalmente a obesidade abdominal (PEDERSEN, 2011),

Pedersen (2009) destaca que a inatividade física, por meio do aumento da gordura visceral e ação em agentes inflamatórios potencializa o desenvolvimento de doenças por meio de diferentes processos: (i) o aumento da gordura visceral, (ii) infiltração de macrófagos, (iii) processo inflamatório crônico, (iv) resistência à insulina, aterosclerose, neurodegeneração e crescimento de tumor e, por fim (v) aparecimento das doenças (diabetes mellitus, cardiovasculares, depressão, demência e câncer).

Por outro lado, estudos têm demonstrado que a prática de exercícios físicos reduz a gordura visceral (IRVING et al., 2008; ROSS, BRADSHAW, 2009; FRIEDENREICH et al., 2011). Neste sentido, Pedersen (2009) relata que a contração muscular, independente do tipo de fibra muscular, aumenta a produção de interleucina 6 (IL-6) e, por sua vez, efetua a função autócrina aumentando a captação de glicose (via proteína kinase B (*protein kinase B*, p-Akt) e oxidação de gordura (via proteína kinase ativada pela adenosina monofostato (*adenosine monophosphate-activated protein kinase*, p-AMPK) no músculo ativo. Concomitante a ação muscular, a IL-6 age no fígado, aumentando a liberação glicose durante o exercício, como também no tecido adiposo aumentando o processo de lipólise. Assim, a prática de exercícios físicos proporciona subsequentemente, redução da gordura corporal/visceral, diminuindo a inflamação (PEDERSEN, 2009).

Neste processo de prevenção de doenças por meio da prática de exercícios físicos, não se pode deixar de considerar o fator genético. Dados recentes têm identificado que a metilação global do DNA no organismo é afetada pela atividade física apenas quando considerada a sua prática ao longo da vida, ou seja, infância, adolescência e fase adulta (WHITE et al., 2013); fato que por sua vez pode afetar o desenvolvimento de doenças.

Outro estudo (CHENG, ALMEIDA, 2014) relata melhora da função mitocondrial e biogênese associada à prática de exercício (metilação do DNA) através do receptor gama ativado pelo proliferador de peroxissoma - alfa (*Peroxisome proliferator-activated gamma receptor*, PGC1- α) e pelo fator A de transcrição mitocondrial (*Transcription factor A mitochondrial*, Tfam). Por outro lado, a obesidade e o diabetes tipo 2 promovem uma hipermetilação que suprimem a expressão da PGC1- α e Tfam, gerando redução da oxidação de substratos e promovendo disfunções metabólicas.

Sendo o adipócito considerado a principal unidade que compõe o tecido adiposo branco, em organismos em que há excesso deste tecido existe um aumento na produção e liberação de importantes agentes inflamatórios que estão envolvidas com o desenvolvimento de inúmeras doenças (HUANG, 2009; MLINAR et al., 2007). Estes agentes inflamatórios promovem a diminuição da ação da insulina nos tecidos, fato que aumenta a liberação/oxidação de ácidos graxos e induz um quadro de resistência periférica à insulina (MARTÍN-TIMÓN et al., 2014). No tecido endotelial, a resistência periférica à insulina causa redução da vasodilatação induzida pela ação da insulina em seu receptor, reduzindo assim a produção de óxido nítrico (*Nitric oxide*, NO). Adicionalmente, existe um aumento na liberação de endotelina-1, que possui ação vasoconstritora, a qual está associada ao aumento na produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e, subsequente, disfunção endotelial (HUANG, 2009; MLINAR et al., 2007; KHAN, CHAKRABARTI, 2007). Os mecanismos descritos anteriormente estão envolvidos na gênese da hipertensão arterial, diabetes *mellitus* tipo 2, dislipidemias, aterosclerose e, dessa forma, configuram a obesidade como agente central no desenvolvimento da síndrome metabólica.

Em função da relação apresentada entre a inatividade física, obesidade (obesidade abdominal) e agentes inflamatórios, vários estudos são conduzidos visando demonstrar a íntima associação do aumento dos níveis de agentes inflamatórios, caso da IL-6 e da

proteína C reativa ultrasensível (PCR_{us}) (RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ et al., 2013) e alterações metabólicas/ cardiovasculares (CHIU et al., 2012; EMERGING RISK FACTORS COLLABORATION et al., 2012).

Neste sentido, vem crescendo o número de estudos relacionando o aumento da concentração de PCR_{us} com o desenvolvimento de doenças (SALAZAR et al., 2014). A PCR_{us} é um importante marcador inflamatório, sintetizado pelo fígado em resposta ao aumento de IL-6 (RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ et al., 2013) como também pelos músculos lisos das artérias (ALBERT, 2011), sendo associada com doenças cardiovasculares (EMERGING RISK FACTORS COLLABORATION et al., 2012), obesidade (CHOI et al., 2013) e síndrome metabólica (CHIU et al., 2012). Por outro lado, a PCR_{us} é sensível ao efeito do treinamento físico, sendo que indivíduos que praticam exercício físico apresentam menores valores da mesma (DONGES et al., 2010).

Paralelamente, a hipertensão arterial é uma doença crônico-degenerativa de etiologia multifatorial e poligênica, caracterizada pela presença de níveis tensionais elevados (GUYTON, 2006). Além disso, a hipertensão arterial é considerada importante para o desenvolvimento de eventos cardiovasculares, caso do infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral. Estima-se que a hipertensão arterial acometa em torno de 22% da população brasileira (SCHMIDT et al., 2009) e um terço da população dos Estados Unidos (ONG et al., 2007). O diabetes *mellitus* tipo 2, por sua vez, apresenta-se como uma doença endócrino-metabólica caracterizada por hiperglicemia em jejum, que afeta o sistema cardiovascular, renal, nervos periféricos e sistema de coagulação (GUYTON, 2006). Estima-se uma prevalência de diabetes *mellitus* tipo 2 na ordem de 5,3% da população brasileira adulta residente nas 26 capitais da União e no distrito federal (SCHMIDT et al., 2009), inferior aos aproximadamente 10% estimados na população dos Estados Unidos (COWIE et al., 2006). Por fim, a dislipidemia é caracterizada pelo

aumento na concentração de um ou mais componentes lipídicos presentes no sangue (triacilglicerol [TG], lipoproteínas de alta [HDL-c] e baixa densidade [LDL-c]) e está fortemente relacionada à gênese da aterosclerose, especialmente devido a oxidação de LDL-c no espaço subendotelial (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2005; DIAZ et al., 1997; RIZZO, BERNEIS, 2007a; RIZZO, BERNEIS, 2007b).

Na obesidade, a concentração plasmática de adipocinas anti-inflamatórias, como a adiponectina, apresenta-se reduzida, visto que agentes inflamatórios suprimem a sua expressão (HUANG, 2009). A ação da adiponectina está relacionada à ativação da proteína adenosina monofosfato quinase (AMPkinase) que estimula o deslocamento dos transportadores de glicose (*Glucose Transporter*, GLUT-4) e, subsequente, captação de glicose pela célula, independente da ação da insulina (HUANG, 2009; MLINAR et al., 2007; da MOTA, ZANESCO, 2007). Por outro lado, a prática regular de exercícios físicos é capaz de aumentar a expressão de adiponectina e reduzir as concentrações de agentes inflamatórios (BALDUCCI et al., 2010). Se por um lado estes agentes antioxidantes estão reduzidos, por outro, o exercício físico é capaz de estimular a produção do óxido nítrico por meio do *shear stress* e aumentar a ação de enzimas antioxidantes que atuam no processo de inativação e eliminação das espécies reativas de oxigênio (IGNARRO et al., 2007; de MORAES et al., 2007).

Embora a literatura científica tenha avançado significativamente na compreensão dos efeitos da prática sistematizada de exercícios físicos sobre os mecanismos acima descritos, pouco se sabe sobre o impacto da prática regular de atividade física sobre a ação de adipocinas inflamatórias e anti-inflamatórias em adultos. Dessa forma, acredita-se que em adultos, a prática regular de atividade física (em seus diferentes domínios: lazer, doméstico, ocupacional, etc.) possa exercer um importante papel protetor no desenvolvimento de distúrbios cardiovasculares e metabólicos. Por outro lado, segundo

dados da população paulista, apenas 16% dos adultos maiores de 18 anos são caracterizados como suficientemente ativos no período do lazer (mínimo de 180 minutos por semana de atividade moderada e vigorosa, por no mínimo quatro meses) (FERNANDES et al., 2011), identificando a existência de um problema (inatividade física) de saúde pública no Estado.

Mais do que a atividade física praticada na idade adulta, informações sobre o efeito da atividade física praticada ao longo da vida para a promoção da saúde e prevenção de doenças são de grande interesse da comunidade científica. A estabilidade da prática de atividade física ao longo da vida (*tracking* da atividade física) caracteriza-se como a sua manutenção ao longo de um período de tempo determinado. Assim, o *tracking* da atividade física da infância para a idade adulta, caracterizaria a sua prática infância e manutenção durante a adolescência e idade adulta. Sabe-se que pessoas engajadas em atividades esportivas durante a infância e adolescência têm chances aumentadas de serem suficientemente ativas na idade adulta (OR= 1,60 [1,21-2,12]) (FERNANDES et al., 2011). Porém, dados indicam que menos de 7% das pessoas com mais de 18 anos no Estado de São Paulo apresentam o *tracking* da atividade física da infância à idade adulta (FERNANDES et al., 2011). Estas informações preocupam e identificam a necessidade de se investigar o real efeito do *tracking* da atividade física sobre a saúde da população adulta.

Entretanto, ainda não está bem estabelecido na literatura se adultos mais ativos ao longo da vida teriam ou não algum tipo de proteção contra o desenvolvimento de problemas cardiovasculares e metabólicos e, em caso positivo, se esta possível proteção seria mediada pela obesidade, agentes inflamatórios, ou mesmo se a prática de atividades físicas na juventude por si só é capaz de prevenir doenças, independentemente da atividade física atual (fase da idade adulta).

Recentemente, identificamos que adultos persistentemente ativos (ativos na infância, adolescência e atualmente ativos na idade adulta) apresentam menor ocorrência de hipertensão arterial, diabetes *mellitus* do tipo 2 e dislipidemias (FERNANDES et al., 2011; FERNANDES, ZANESCO, 2010) do que adultos persistentemente sedentários (inativos na infância, adolescência e atualmente sedentários na idade adulta). No entanto, vale a pena salientar que as informações do estudo foram obtidas apenas por meio de autorrelato e delineamento transversal. Além disso, ao analisar todo o conjunto de mecanismos patológicos acima citados, fica claro que o sistema cardiovascular é uma das estruturas mais afetadas no organismo humano. Evidências têm indicado que problemas cardiovasculares têm forte peso nos custos com saúde no Brasil (CODOGNO et al., 2011) e no exterior (KATZMARZYK et al., 2000).

Tendo em vista que a estrutura física do vaso sanguíneo exerce papel importante no funcionamento do sistema cardiovascular e é fortemente comprometida pelos processos inflamatórios acima descritos. Nesse sentido, existem evidências indicando que os aumentos na espessura do vaso sanguíneo arterial e de sua rigidez são importantes adaptações físicas relacionadas a complicações cardiovasculares severas, sendo utilizada a metodologia de ultrassonografia para mensurar medidas da espessura da camada mediointimal arterial visando diagnosticar precocemente doenças cardiovasculares (STEIN et al., 2013). Por outro lado, existem relatos de que a prática continuada de atividades físicas possa atuar também como um agente protetor da estrutura física e funcionamento do sistema cardiovascular. Van de Laar et al. (2010), em um estudo de acompanhamento ao longo de 24 anos com um grupo de holandeses, identificaram que os indivíduos que mais acumularam atividades físicas de intensidade vigorosa apresentaram menor rigidez arterial na idade adulta, no entanto, a atividade física foi avaliada por questionário.

Similarmente, entre diabéticos, os quais são uma população fortemente acometida por complicações cardiovasculares, a prática regular de atividades físicas pode produzir uma redução de aproximadamente 12% em custos com saúde (CODOGNO et al., 2011). Estes achados são promissores, porém, ainda necessitam de maiores comprovações, uma vez que ainda existem limitações nos instrumentos utilizados para a avaliação das variáveis envolvidas, principalmente para avaliar a prática da atividade física.

Em todo o mundo, um vasto corpo de literatura tem indicado que problemas cardiovasculares representam hoje um significativo fardo econômico para os sistemas de saúde pública (KATZMARZYK et al., 2000; CHENOWETH, LEUTZINGER, 2006; SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO, 2005; CODOGNO et al., 2011). No que se refere à realidade brasileira, o padrão é o mesmo, uma vez que este problema é evidenciado nas esferas municipais, governamentais e federal (SICHERI et al., 2007).

Nesse sentido, a prática de atividades físicas tem sido apontada como uma importante ferramenta comportamental relacionada à prevenção e tratamento de desordens cardiovasculares, a qual possui grande apelo entre gestores públicos, devido ao seu baixo custo de implantação (KATZMARZYK et al., 2000; CODOGNO et al., 2011). Por outro lado, alguns pontos precisam ser salientados no que se refere à utilização da prática de atividades físicas como uma ferramenta eficiente no combate à mortalidade e promotor de diminuições nos custos com saúde.

Inicialmente, a grande maioria dos benefícios da prática de atividades físicas sobre complicações cardiovasculares tem sido evidenciada em contextos laboratoriais (protocolos de treinamento rigidamente controlados), ou seja, envolveram o exercício físico e não a atividade física habitual. Possivelmente, este fato pode ajudar a explicar o pequeno impacto que campanhas de promoção da prática de atividades físicas tenham sobre a população mundial e brasileira.

Segundo, no que se refere aos benefícios econômicos e fisiológicos decorrentes da prática de atividades físicas, ainda existe significativa falta de informação científica baseada em estudos de coorte, os quais fornecem dados longitudinais mais concretos sobre os hábitos de vida dos avaliados e, assim, podem traçar de maneira mais clara padrões de atividade física que poderiam compor diretrizes mais adequadas à população em geral e, assim, mais eficientes para a prevenção de doenças e promoção da saúde. Por fim, a atividade física habitual tem sido avaliada por meio de questionários, os quais possuem imprecisões importantes, principalmente, no que se refere ao dimensionamento do tempo e/ou intensidade da atividade física praticada. Este tipo de limitação tem sido atenuado com a utilização de sensores de movimentos, caso dos pedômetros e acelerômetros, os quais captam o número de passos por dia e o tempo/intensidade da atividade física praticada, respectivamente.

Nesse sentido, além do impacto negativo que complicações cardiovasculares apresentam sobre gastos com saúde em todo o mundo, a realização do presente estudo experimental abaixo descrito sustenta-se na significativa carência que informação sobre o impacto de modificações longitudinais na atividade física habitual (não exercício físico) sobre complicações cardiovasculares de adultos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Comparar indicadores de fluxo sanguíneo arterial e espessura mediointimal das artérias carótida e femoral entre adultos persistentemente ativos (ativos na infância, adolescência e idade adulta) e persistentemente sedentários (sedentários na infância, adolescência e idade adulta), bem como, analisar o relacionamento/associação entre modificações na prática atual de atividades físicas e indicadores de fluxo sanguíneo espessura mediointimal das artérias carótidas e femoral após um seguimento de 12 meses.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Resultados transversais

- Comparar perfil lipídico, composição corporal, valores de proteína C reativa ultrasensível (PCR_{us}) e insulina de adultos persistentemente ativos e persistentemente sedentários.
- Comparar valores de pressão arterial, frequência cardíaca, variabilidade de frequência cardíaca, indicadores de fluxo sanguíneo, espessura mediointimal das artérias carótida/femoral de adultos persistentemente ativos e persistentemente sedentários.

2.2.2 Resultados da coorte de 12 meses

- Analisar, após o coorte de 12 meses de acompanhamento, o relacionamento entre modificações na prática de atividade física atual, mensurado pelo pedômetro, e as modificações nas variáveis cardiovasculares (pressão arterial, variabilidade da frequência cardíaca, espessura mediointimal carótida e femoral e fluxo sanguíneo), juntamente com a composição corporal, perfil lipídico e glicêmico e valores de PCR_{us} .
- Analisar se o relacionamento entre as modificações na prática de atividade física atual, mensurado pelo pedômetro, e as modificações nos indicadores de saúde analisados são mediados pela prática de atividades físicas na juventude.

3 MÉTODOS

3.1 Natureza do estudo e procedimentos éticos

O estudo para confecção da tese de doutorado é considerado de caráter descritivo/analítico, composto por duas fases: fase transversal (Fase-1: Coleta de dados iniciais) e fase da coorte de 12 meses (Fase-2: Coleta de dados após 12 meses [coorte]). Anteriormente ao início dos procedimentos experimentais, o presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Processo: 173.571/2012), vinculado à Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Presidente Prudente, São Paulo (**ANEXO I**).

3.2 Seleção da amostra

Para a seleção da amostra foi utilizado um levantamento conduzido durante o ano de 2012, o qual abrangeu os funcionários da UNESP de Presidente Prudente (sorteio aleatório em todos os Setores e Departamentos do campus universitário). Dentre todos os funcionários da unidade da UNESP, apenas 22 sujeitos cumpriram todos os critérios de inclusão e concordaram em participar da pesquisa. A outra parte da amostra foi extraída de academias e do corpo de bombeiros da cidade de Presidente Prudente, por meio de contato do pesquisador responsável (n= 100).

3.3 Critérios de inclusão

Todos os potenciais participantes selecionados foram convidados a participar do estudo e, inicialmente, leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (**ANEXO II**), bem como, obrigatoriamente cumpriram todos os critérios de inclusão estabelecidos: (i) reportar a prática de atividades físicas ao longo da vida (ativo na infância, na adolescência e atualmente fisicamente ativo no lazer [por questionário]) ou reportar ausência prática de atividades físicas ao longo da vida (inativo na infância, na adolescência e atualmente sedentário no lazer [por questionário]); (ii) idade compreendida entre 30 e 50 anos; (iii) sem histórico prévio de acidente vascular cerebral ou infarto; (iv) sem amputação ou problema visual decorrente do diabetes mellitus.

3.4 Cálculo da amostra

Em decorrência da condução do estudo ser estruturada em duas fases (a análise transversal e o coorte de 12 meses) dois cálculos amostrais foram efetuados e, dessa forma, o de maior valor foi adotado para a realização do estudo. O primeiro baseou-se em uma comparação transversal dos valores de velocidade de onda de pulso entre adultos ativos e sedentários (Ativos $10 \pm 1.4\text{m/s}$ e Sedentários $11 \pm 1.4\text{m/s}$) (JENNERSJÖ et al., 2012). Para tanto, utilizou-se um poder estatístico de 80%, erro alfa de 5%, para um teste bicaudal. O tamanho amostral necessário para esta comparação transversal foi de 48 pessoas em cada grupo (96 pessoas). Para a segunda fase do estudo (correlação entre modificações na atividade física atual e alterações nas variáveis de espessura arterial e fluxo sanguíneo), utilizou-se outro estudo (GANDO et al., 2010), o qual indicou relação significativa entre atividade física moderada e velocidade de onda de pulso em adultos ($r = -0.31$; $p\text{-valor} < 0,01$). Ao utilizar este valor de correlação, considerando um poder de 80% e significância de 5%, foi indicada a necessidade de se analisar ao menos 80 pessoas. Por fim, a amostra

necessária para a realização do estudo foi fixada em, no mínimo, 96 adultos de ambos os sexos.

3.5 Amostra e pareamento dos grupos

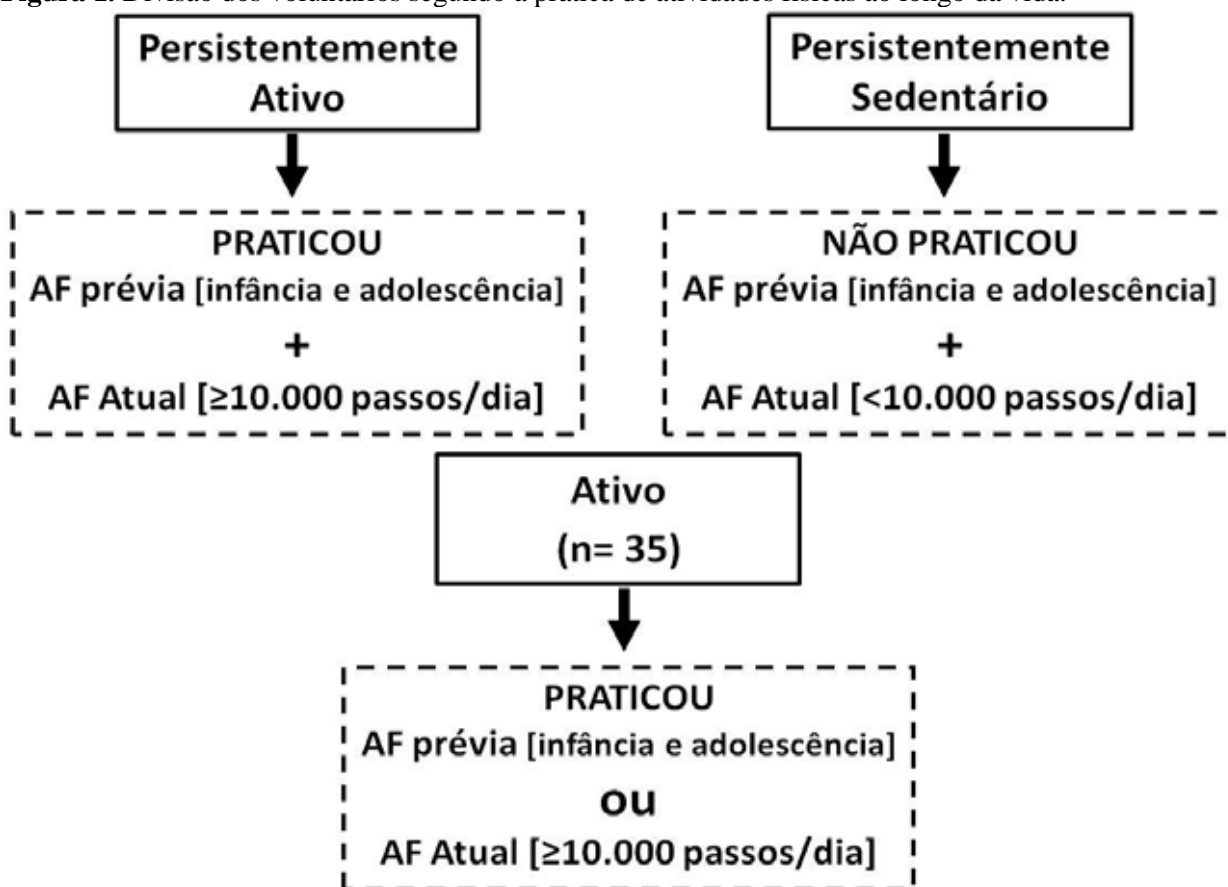
Após o trabalho de campo, separando os potenciais voluntários que atenderam os critérios de inclusão propostos para o desenvolvimento do estudo, a amostra inicial da coorte foi composta por 122 adultos de ambos os sexos, sendo 69 homens e 53 mulheres. Previamente a coleta de dados laboratoriais, o pesquisador responsável, com base em informações sobre a prática da atividade física esportiva na infância/adolescência (FERNANDES et al., 2011) e a prática da atividade física na fase adulta (BAECKE et al., 1982), dividiu os voluntários em dois grupos, os persistentemente ativos e os persistentemente sedentários, os quais foram convidados a participarem do experimento, sendo pareados de acordo com o sexo (Masculino/Feminino), etnia (branca/negra/oriental/outras) e década de vida (30 a 39 anos/40 a 50 anos). Assim, na coleta dos dados iniciais (Fase-1) foram coletados os dados transversais e na segunda coleta dos dados, após aproximadamente 12 meses (Fase-2), foram coletados os dados da coorte de 12 meses. Todas as variáveis envolvidas foram mensuradas nos dois momentos do estudo e devidamente anotadas na ficha de coleta de dados (**ANEXO III**).

3.5.1 Divisão dos grupos após as coletas dos dados transversais

Ao término das coletas da Fase-1, os voluntários foram redivididos em três grupos (**Figura 1**). Utilizando os resultados da prática de Atividade física prévia (AF prévia) e da Atividade física habitual (AF atual) mensurada por meio dos sensores de movimentos (pedômetro), os grupos foram classificados e redimensionados em: grupo persistentemente ativo (ativo ao longo da vida: ativo na infância/adolescência e ativo na AF atual ≥ 10.000

passos/dia]), grupo ativo (ativo somente em uma fase: ativo na infância/adolescência ou ativo na AF atual [≥ 10.000 passos/dia]) e o grupo persistentemente sedentário (inativo ao longo da vida: sedentário na infância/adolescência e sedentário na AF atual [< 10.000 passos/dia]).

Figura 1. Divisão dos voluntários segundo a prática de atividades físicas ao longo da vida.



3.6 Perda amostral após seguimento da coorte de 12 meses

Dos 122 voluntários que foram avaliados na primeira avaliação, nove (7,4%) participantes não realizaram a segunda avaliação após o seguimento de 12 meses (óbito [01 voluntário sedentário], mudança de município [01 voluntário sedentário], gravidez [02 voluntárias ativas], baixa disponibilidade de tempo em função do trabalho [05 voluntários]). No entanto, objetivando reduzir a perda amostral, foram feitas até três

tentativas de contato com os voluntários que perderam as avaliações por baixa disponibilidade de tempo em função do trabalho.

Ao término das coletas de dados, do total de 113 voluntários, mais seis (4,9%) voluntários não foram incluídos para análise dos dados da coorte de 12 meses. Os critérios para não inclusão destes voluntários foram: (i) segunda avaliação após 13 meses da avaliação inicial (n= 01) e (ii) processo inflamatório agudo durante a coleta de dados (n= 02) e (iii) variação na diferença média (Fase-1 para Fase-2) acima de três desvios-padrão em qualquer uma das variáveis coletadas (n= 03). Desta forma, a perda amostral após o seguimento da coorte de 12 meses foi de 12,3% totalizando 15 voluntários e, por fim, a amostra final foi composta por 107 voluntários com todas as informações coletadas (64 homens e 43 mulheres).

3.7 Anamnese

Com o objetivo de traçar um perfil geral dos sujeitos, todos os participantes do estudo responderam um questionário específico (anamnese) composto por questões sobre histórico de doenças, uso de medicamentos, hábitos alimentares, tabagismo, etilismo (**ANEXO IV**). Outros dois questionários foram aplicados para analisar a qualidade do sono (**ANEXO V**) e a prática de atividade física (**ANEXO VI** e **ANEXO VII**). Inicialmente, os questionários foram conduzidos no primeiro contato com os entrevistados e aqueles que cumpriram os requisitos acima apresentados foram, posteriormente, convidados a participar das coletas do estudo (inicial e após o seguimento de 12 meses).

3.8 Medidas Antropométricas

3.8.1 Medidas de peso corporal, estatura e circunferência de cintura e quadril

As mensurações de peso corporal, estatura, circunferências de cintura e quadril foram coletados de todos os participantes do estudo. Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo avaliador (previamente treinado) para garantir melhor qualidade das informações coletadas. Para determinação do peso corporal e da estatura foram utilizados uma balança digital com precisão de 0,1 kg (PL 200, Filizola, Brasil) e um estadiômetro (Standard, Sanny[®], Brasil) com precisão de 0,1 cm, respectivamente. Para as medidas de circunferências de cintura e quadril foi utilizada uma fita métrica (Sanny[®], Brasil) de metal com escalas de 0,1 cm. Para todas as mensurações foram adotadas as orientações e procedimentos descritos na literatura (LOHMAN, 1988; ACMS, 2010). Posteriormente, as medidas de peso corporal em quilogramas e a estatura em metros foram utilizadas para calcular o Índice de massa corporal (IMC) utilizando a fórmula: $IMC = \text{Peso} \div (\text{estatura})^2$. E para calcular a relação cintura/quadril (RCQ) foi utilizada a medida da circunferência da cintura, dividido pela medida da circunferência do quadril.

3.8.2 Análise da composição corporal

Para a análise da composição corporal, estimativa da massa magra, densidade mineral óssea e tecido adiposo, foi utilizada a técnica da Absorptiometria de Raios-X de Dupla Energia (*Dual-Energy X-ray Absorptiometry* – DEXA). O equipamento utilizado é do modelo Lunar – DPX-NT (*General Electrics* [GE]). A dose de radiação que os participantes receberam foi menor do que 0,05 mrem (FULLER et al., 1992), ou seja, equivalente a 50 vezes menos do que um exame de raio-X convencional. Todos os participantes trajando vestimentas leves e descalços, sem nenhum pertence de metal junto ao corpo, foram posicionados no equipamento na posição de decúbito dorsal durante todo o exame, se mantendo imóveis durante um tempo aproximado de 15 minutos. Os resultados

foram expressos em quilogramas e valores percentuais (massa magra e massa de gordura) e em gramas por metro quadrado (densidade mineral óssea), por meio de um *software* específico fornecido junto ao equipamento.

3.9 Prática de atividade física e nível de aptidão aeróbia

3.9.1 Atividade física atual (no lazer) e na juventude

Os participantes do estudo foram entrevistados por meio do questionário desenvolvido por Baecke et al. (1982) (**ANEXO VI**), visando a obtenção das informações referentes à prática habitual de atividades físicas atual em diferentes domínios (Trabalho, Lazer e Locomoção). Tal instrumento de medida foi validado na população brasileira (FLORINDO et al., 2004) e possui elevados escores de reprodutibilidade (FERNANDES et al., 2010).

A prática atual de atividades físicas durante horário de lazer foi avaliada por meio da segunda sessão do instrumento, referente às atividades esportivas realizadas durante horários de lazer. Com a aplicação do instrumento foi computada também a prática de outras atividades que não as de cunho esportivo (treinamento com pesos, ginástica, modalidades de lutas e caminhada). Foram analisados três construtos dessa prática de atividades físicas durante horários de lazer: intensidade (baixa, moderada e vigorosa), tempo semanal de prática (<1h/sem; 1-2h/sem; 2-3h/sem; 3-4h/sem; >4h/sem) e tempo prévio de engajamento na prática (<1 mês; 1-3 meses; 4-6 meses; 7-9 meses; >9 meses). Desta forma, foram considerados fisicamente ativos os indivíduos que relataram um mínimo de 180 minutos por semana (3-4h/sem) de atividades físicas de intensidade moderada ou vigorosa, nos últimos quatro meses (4-6 meses). Este montante semanal de tempo é pouco superior aos 150 minutos por semana recomendados atualmente (PATE et

al., 1995; HASKELL et al., 2007). As medidas de atividades física fornecidas pelo questionário foram utilizadas para classificar a atividade física atual da amostra e, juntamente com as medidas da infância e adolescência, identificaram os adultos que são dos grupos persistentemente ativos ou sedentários.

Seguindo métodos já utilizados (FERNANDES et al., 2011; FERNNADES, ZANESCO, 2010), a prática de atividade física na infância (7 a 10 anos) e adolescência (11 a 17 anos) foi dimensionada analisando o envolvimento dos voluntários em atividades esportivas supervisionadas (técnico ou professor) fora do ambiente escolar. A prática da atividade física na infância/adolescência (**ANEXO VII**) foi avaliada através de duas questões: (i) “Fora da escola, você praticou alguma atividade esportiva supervisionada (com professor de escolinha, treinador de time, etc.) por pelo menos 1 ano entre os 7 e 10 anos de idade?” e (ii) “Fora da escola, você praticou alguma atividade esportiva supervisionada (com professor de escolinha, treinador de time, etc.) por pelo menos 1 ano entre os 11 e 17 anos de idade?”. Por constituir um dos critérios de inclusão, fizeram parte deste estudo apenas sujeitos com ambas as respostas “sim” ou ambas as respostas “não”. Desta maneira, fizeram parte da amostra, apenas sujeitos que reportaram ao menos um ano de prática em cada um dos dois períodos, ou a ausência desta prática em ambos. No início do estudo, estas duas respostas foram utilizadas em conjunto com a prática de atividade física atual para caracterizar os grupos: persistentemente ativo e persistentemente sedentário.

3.9.2 Prática de atividade física habitual

Para avaliar a prática da Atividade física habitual (AF Atual), todos os voluntários do estudo foram monitorados, durante o período de sete dias, por meio de um equipamento com sensor de movimento chamado de pedômetro. Foi utilizado o pedômetro da marca

Yamax (modelo Digi-Walker, SW200). Todos os indivíduos receberam orientações sobre o equipamento, como zerar e anotar os valores, posição de fixação ao lado do quadril na parte anterior do mesmo (**Figura 2**) e retirar somente durante períodos de sono, atividades em piscina e no banho. Os voluntários, no final de cada dia, registravam o número de passos realizados durante todo o dia. Sendo que, na manhã seguinte, para começar a coletar os dados, o botão de "reset" foi pressionado para zerar o pedômetro e iniciar nova contagem. Os valores médios de passos da semana foram atribuídos como a prática da Atividade Física Habitual (AF Atual), sendo estratificada em dois grupos: Ativo (≥ 10.000 passos/dia) e Sedentário (< 10.000 passos/dia) (TUDOR-LOCKE et al., 2011).

Figura 2. Orientações sobre o pedômetro para os voluntários

PEDÔMETRO

O que são pedômetros?

O pedômetro é um aparelho pequeno e leve, que é fixado lateralmente ao quadril do voluntário. Este instrumento tem a função de contar os passos/dia do usuário.

Instruções para uso do aparelho

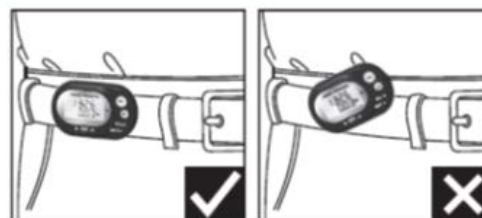
O pedômetro deverá ser fixado e lacrado no quadril (próximo ao osso do quadril) do voluntário logo após acordar. O voluntário deverá realizar as atividades habituais de sua rotina e, assim deverá permanecer durante todo o dia com o aparelho, e retirá-lo **APENAS** nos seguintes casos:

- ✓ Atividades diárias ou esportivas realizadas em meio líquido. Exemplos: tomar banho; natação entre outras;
- ✓ Antes de ir dormir;

IMPORTANTE:

Ao final de cada dia, no momento em que for efetuar a retirada do pedômetro, **anotar a quantidade de passos do dia** na linha DIA DA SEMANA (abaixo).

VESTINDO O PEDÔMETRO



Prenda a unidade com firmeza no nível da cintura no cinto, calças compridas ou traje esportivo e mantenha uma posição horizontal para resultados mais precisos.

Início da contagem: Data ___/___/_____ () Domingo () Segunda () Terça () Quarta () Quinta () Sexta () Sábado						
DIA DA SEMANA						
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo

Previamente a distribuição dos pedômetros para os voluntários, todos os equipamentos foram numerados, sendo verificada a voltagem da bateria com um voltímetro (marca Minipa, modelo ET-1002), como também, o funcionamento manualmente das peças internas (**Figura 3**).

Figura 3. Verificação das baterias e peças internas dos pedômetros.



3.9.3 Estimativa do consumo de oxigênio pico

Para a estimativa do consumo de oxigênio pico (VO_{2pico}) (nível de aptidão aeróbia), não foi utilizado teste de esforço, em função da disponibilidade de tempo e equipamentos como também, pelo alto percentual dos voluntários serem classificados como sedentários e apresentando fatores de risco para realização de testes físicos. Assim, as equações ajustadas por sexo propostas por Cáceres et al. (2012) foram utilizadas (**Quadro 1**). Além da variável gênero, foram utilizadas as variáveis: idade, condicionamento, estatura, frequência cardíaca de repouso, dislipidemia, hipertensão arterial, tabagismo e diabetes *mellitus*.

Quadro 1. Equações para estimativa do consumo de oxigênio pico para homens e mulheres proposto por Cáceres et al. (2012).

Títulos	Equações
M1	$\text{VO}_2\text{pico} = 47,189 - 0,394(\text{idade}) - 0,282(\text{MC}) - 4,289(\text{condicionamento}) + 0,231(\text{estatura}) - 0,090(\text{FC}_{\text{pré-esf}}) - 2,092(\text{dislipidemia}) - 1,925(\text{hipertensão}) - 2,901(\text{tabagismo}) - 2,295(\text{diabetes})$
F1	$\text{VO}_2\text{pico} = 37,844 - 0,250(\text{idade}) - 0,208(\text{MC}) - 3,428(\text{condicionamento}) + 0,139(\text{estatura}) - 0,053(\text{FC}_{\text{pré-esf}}) - 1,327(\text{dislipidemia}) - 1,508(\text{tabagismo}) - 1,009(\text{hipertensão})$

Legenda: M1: Equação masculina; F1: equação feminina; VO_2pico : consumo de oxigênio pico ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$); Valores a serem aplicados nas fórmulas: idade em anos completos; estatura em centímetros (cm); massa corporal em quilogramas (kg); condicionamento: sedentários (0) e ativos (1); dislipidemia: não (0) e sim (1); tabagismo: não (0) e sim (1); hipertensão: não (0) e sim (1); diabetes: não (0) e sim (1) e $\text{FC}_{\text{pré-esf}}$: frequência cardíaca pré-esforço em batimentos por minuto (bpm).

3.10 Parâmetros cardiovasculares

3.10.1 Mensuração da Pressão Arterial

A Pressão arterial (PA) foi mensurada por meio do método auscultatório. Após um período de 10 minutos de repouso na posição sentado, foram mensuradas a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), com auxílio de esfigmomanômetro de coluna de mercúrio (Missouri®) e de um estetoscópio (Littmann Classic II), sendo o manguito colocado no braço direito, elevado até a altura do ponto médio do esterno e apoiado sobre uma mesa (VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2010). Foram realizadas três medidas obtidas com intervalo de um minuto entre elas, sendo a média das duas últimas mensurações a PAS e PAD do indivíduo (PICKERING et al., 2005). Posteriormente, foi calculada a pressão arterial média (PAM) utilizando a equação $\text{PAM} = \text{PAD} + [(\text{PAS}-\text{PAD})\div 3]$.

3.10.2 Mensuração da frequência cardíaca de repouso e variabilidade da frequência cardíaca

Foi utilizada uma sala aclimatizada, com temperatura controlada de 25° C (\pm 1°C). Todos os voluntários permaneceram 10 minutos na posição sentada e 10 minutos na posição deitado/supinado, sendo recomendado o mínimo de movimento corporal e em ambas posições não foi permitido dormir durante a mensuração. A frequência cardíaca (FC) foi monitorada, no modo batimento-a-batimento, durante o período de 20 minutos com o uso de um cardiofrequencímetro (POLAR[®], modelo RS800 – Kempele, Finlândia). A média do último minuto na posição sentado e deitado foram registrados, sendo considerado a FC de repouso (FC_{rep}) de cada voluntário, respectivamente, FC_{rep sentado} e FC_{rep deitado}. Os dados coletados para determinação da FC_{rep} foram também utilizados para determinar a variabilidade da frequência cardíaca (VFC). O equipamento utilizado é válido para os propósitos deste estudo (GAMELIN et al., 2006).

Os dados para VFC foram coletados com frequência de amostragem de 1.000 Hz e os registros dos intervalos R-R foram filtrados para eliminar possíveis ruídos provenientes de batimentos ectópicos ou erros de leitura do aparelho na ordem de 20 batimentos por minuto (bpm) (YAMAMOTO et al., 1991), sendo que o percentual de correção dos intervalos R-R não ultrapassou 2%. Este procedimento foi realizado por meio do software *Polar Pro trainer* versão 5.35 (Polar Electro[®], Kempele, Finlândia). Se ainda assim algum ponto errôneo for identificado visualmente, o ajuste foi realizado por interpolação dos valores de intervalos R-R adjacentes (BUCHHEIT et al., 2008). Após a filtragem, os dados foram analisados por meio do software *Kubios HRV* versão 2.0 (*Biosignal Analysis and Medial Image Group*, Kuopio, Finlândia). Foram analisados índices relacionados ao domínio do tempo e domínio da frequência (TASK FORCE OF EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND

ELECTROPHYSIOLOGY, 1996) (**Quadro 2**). Para todas as análises estatísticas, somente as medidas na posição deitada foram utilizadas.

Quadro 2. Índices estatísticos relacionados nos domínios do tempo e da frequência.

Índice	Domínio	Modelo matemático (Função autonômica)
rMSSD (ms)	Tempo	Raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado, entre intervalos R-R adjacentes (predomínio do SNAP).
pNN50 (ms)	Tempo	Identifica a porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms (predomínio do SNAP).
SDNN (ms)	Tempo	Desvio padrão dos intervalos R-R normais (indica balanço autonômico, sem a possibilidade de detectar se tal comportamento ocorre em detrimento ao aumento da atividade do SNAP ou retirada do SNAP).
LF (Hz)	Frequência	Baixa frequência (Variação entre 0,04 e 0,15Hz, indica ação conjunta dos componentes vagal e SNAS sobre o coração; predomínio do SNAS).
HF (Hz)	Frequência	Alta frequência (Variação entre 0,15 a 0,4Hz corresponde à modulação respiratória; indica atuação do nervo vago sobre o coração).

rMSSD= raiz quadrada da média das diferenças sucessivas ao quadrado, entre intervalos R-R adjacentes; Intervalos R-R adjacentes= batimentos cardíacos consecutivos; SDNN= desvio padrão dos intervalos R-R normais; LF= [*low frequency*] componente de baixa frequência; HF= [*high frequency*] componente de alta frequência; SNAS= sistema nervoso autônomo simpático; SNAP= sistema nervoso autônomo parassimpático; ms= milissegundos; Hz = [*hertz*] unidade de frequência expressa em ciclos por segundo.

3.10.3 Indicadores de fluxo sanguíneo e espessura mediointimal das artérias carótida e femoral

Para aquisição das medidas de espessura do complexo mediointimal e do fluxo sanguíneo foi utilizado o exame de ultrassonografia com Doppler (realizado por um médico especialista em Diagnóstico por Imagem). Todos os exames foram realizados no Hospital da Santa Casa de Misericórdia em Presidente Prudente – SP, no período da manhã (das 8 as 11 horas). O equipamento de ultrassonografia utilizado no presente estudo é da marca Toshiba Xario (modelo SSA-660A), equipado com transdutor linear de alta resolução, multifrequencial, ajustado para 12 mHz. A documentação fotográfica do modo B, colorida e da Dopplervelocimetria foi realizada digitalmente, através de um sistema de

armazenamento de imagens (*Picture Archiving and Communication System* – PACS). Para a realização dos exames ultrassonográficos foram seguidas as recomendações da Sociedade Brasileira de Radiologia (2004). Os locais examinados foram as artérias carótida comum e femoral do lado direito e foram mensuradas: (i) espessura da camada mediointimal da carótida (EMIC) e femoral (EMIF) e (ii) as variáveis Dopplerfluxométricas (Velocidade de Fluxo da carótida mínimo [VFC-min], velocidade de fluxo da carótida máximo [VFC-máx], índice de resistência de fluxo da carótida [IRFC], Velocidade de Fluxo da femoral mínimo [VFF-min], velocidade de fluxo da femoral máximo [VFF-máx], índice de resistência de fluxo da femoral [IRFF]).

Previamente ao exame, todos os sujeitos do estudo permaneceram de repouso deitados em sala com ambiente calmo, sem ruídos e aclimatizada. Durante a avaliação, os sujeitos permaneceram deitados na posição supina e, especificamente para medidas da artéria carótida, o pescoço foi posicionado levemente hiperestendido e inclinado a 45 graus. Os ajustes de ganhos e da escala de cinzas foram realizados no equipamento para obter melhor qualidade da imagem, com o foco principal na parede posterior das artérias. Cortes longitudinais e transversais das artérias foram obtidos para avaliações ultrassonográficas combinadas, utilizando modo B e color Doppler. A espessura mediointimal é definida como a distância entre as duas linhas hiperecôides que representam as interfaces lúmen/íntima e média/adventícia da parede arterial. As mensurações foram realizadas na parede posterior, mais distante do transdutor, manualmente e com o método calíper. Três medidas da EMIC e EMIF foram obtidas no trecho de 15 mm, livre de placas focais, onde o padrão seja claramente observado. Para análise foram considerados os valores médios de cada uma das artérias.

Em ambas as artérias (carótidas e femoral) foram realizadas as medidas de fluxo sanguíneo, com os mesmos critérios de posicionamento descritos para o modo B. O

transdutor foi deslizado suavemente sobre a pele para evitar compressão dos vasos. Foi utilizada uma programação técnica protocolada no equipamento para exame de estruturas superficiais, específica para artérias carótida e femoral, incluindo a padronização da escala de velocidade, filtragem, ganho da cor, filtro de parede e persistência. A análise espectral desses vasos foi realizada com ângulo de insonação menor ou igual a 60° e os ajustes do equipamento foram os mesmos ajustes empregados para a análise qualitativa, acrescentando a padronização do volume da amostra.

3.11 Análises sanguíneas bioquímicas

As coletas de amostras de sangue venoso foram efetuadas por enfermeiros, registrados no Conselho Regional de Enfermagem, devidamente capacitados, que trabalham em um laboratório de análises clínicas particular na cidade de Presidente Prudente – SP. A instituição possui todas as certificações exigidas pelos órgãos de fiscalização nacional, sendo credenciada junto ao Ministério da Saúde brasileiro.

Previamente as coletas, todos os voluntários respeitaram jejum de 12 horas e foram questionados sobre o uso de medicamentos e estado de saúde atual. Durante a coleta de sangue, os voluntários foram posicionados na posição sentada, com o braço apoiado sobre um suporte ajustado aproximadamente na altura de seus ombros. Em seguida, o braço foi garroteado no ponto médio do úmero e, após a assepsia da prega do cotovelo com algodão embebido em álcool 70%, foi realizada a punção com agulha descartável de 25x8 mm no referido local. Desta forma, o sangue venoso foi aspirado e depositados em tubos de coleta à vácuo (Vacuette, K3E EDTA), contendo gel separador sem anticoagulante e subsequentemente, as amostras foram centrifugadas (Sieger, Sirius 4000) por 10 minutos a 3.000 rotações por minuto (r.p.m.) para separação do soro, sendo o conteúdo total congelado para posterior análises bioquímicas.

As amostras de sangue foram utilizadas para determinar as dosagem dos parâmetros de glicose sanguínea de jejum (glicemia), triacilglicerol (TG), colesterol total (CT), lipoproteína de alta densidade [*High Density Lipoprotein-cholesterol*] (HDL-c), lipoproteína de baixa densidade [*Low Density Lipoprotein-cholesterol*] (LDL-c), lipoproteína de muito baixa densidade [*Very Low Density Lipoprotein-cholesterol*] (VLDL-c), hemoglobina glicada (HbA_{1c}), insulina e proteína C reativa ultrasensível (PCR_{us}).

No **Quadro 3** são especificadas as metodologias, os kits/reagentes, os equipamentos/modelos para cada uma das análises sanguíneas realizadas. No **Quadro 4** são especificadas o comportamento das medidas realizadas (sensibilidade do método, linearidade, coeficiente de variação biológico, erro total permitido).

Quadro 3. Análises sanguíneas, kit/reagentes, metodologia e lista de equipamentos utilizados.

Análises sanguíneas	Kit/reagente	Metodologia	Equipamento	Modelo
Glicemia	Labtest	Enzimático	Labtest	Labmax 240
TG	Labtest	Enzimático	Labtest	Labmax 240
CT	Labtest	Colorimétrico	Labtest	Labmax 240
HDL-c	Labtest	Colorimétrico	Labtest	Labmax 240
LDL-c	Labtest	Colorimétrico *	Labtest	Labmax 240
VLDL-c	Labtest	Colorimétrico ⁺	Labtest	Labmax 240
Insulina	Abbott diagnostics	CMIA	Architect 12000	Abott
HbA _{1c}	Tosoh bioscience	HPLC	Tosoh	G8
PCR _{us}	Labtest	Imunoturbidimétrico	Labtest	Labmax 240

* Calculado pela fórmula: LDL-c = CT - HDL-c - VLDL-c; ⁺ Calculado pela fórmula: VLDL-c = TG/5 (Obs: Somente é utilizado o calculo de VLDL-c para valores de triacilglicerol menor do que 400 mg/dL.

CMIA = Imunoensaio de micropartículas por quimioluminescência, HPLC = cromatografia de troca iônica.

Posteriormente, para calcular o índice HOMA-IR (Homeostatic Model Assessment - Insulin resistance), foram utilizados os resultados de glicemia em jejum (mmol/L) e insulina (mcUI/mL) utilizando a fórmula proposta por Meng et al. (2013) $HOMA-IR = (Glicemia * insulinemia) \div 22,5$.

Ao término dos períodos de coletas (transversal e coorte de 12 meses), todas as agulhas foram descartadas de forma segura, assim como todos os outros materiais

descartáveis contaminados, tanto no procedimento de coleta, quanto nas análises sanguíneas conforme procedimento padrão do laboratório. Ao finalizar as coletas da tese de doutorado e a disseminação dos resultados, o material congelado e não utilizado foi descartado dentro das normas de biossegurança do Laboratório responsável.

Quadro 4. Análises sanguíneas e comportamento das medidas utilizadas.

Análises sanguíneas	Sensibilidade	Linearidade	CV biológico (%)	ETP (%)
Glicemia	4,2 mg/dL	600 mg/dL	5,7	6,9
TG	4,0 mg/dL	1000 mg/dL	20,9	27,9
CT	3,0 mg/dL	800 mg/dL	6,0	9,0
HDL-c	3,0 mg/dL	200 mg/dL	7,1	11,1
LDL-c	---	---	8,3	13,6
VLDL-c	---	---	---	---
Insulina	0,1 mcUI/L	300 mcUI/L	21,1	32,9
HbA _{1c}	1,3 %	18,9 %	3,4	4,3
PCR _{us}	0,1 mg/dL	160 mg/dL	---	---

CV biológico= Coeficiente de variação biológico; ETP= Erro total permitido. Fonte: www.westgard.com.

3.12 Análise estatística

Tanto para análise dos resultados transversais como para os dados da coorte de 12 meses do estudo foram testados a normalidade do conjunto de dados utilizado e detectado a normalidade dos mesmos, os dados foram expressos em valores de média, desvio-padrão (DP) e intervalo de confiança de 95% (IC95%) (dados com distribuição não-normal foram ajustados utilizando o seu valor de logaritmo de base 10). Dados categóricos foram expressos em valores percentuais. A **Figura 4** apresenta as variáveis envolvidas no segundo sua classificação: dependente, independente ou controle.

Para análise dos resultados transversais, foi utilizado o teste t de Student e a análise de variância (ANOVA *one way*) estabeleceram comparações entre os grupos independentes formados (o teste *post hoc* de Tukey foi utilizado quando necessário). Devido à utilização de duas variáveis dicotômicas, a atividade física na infância e adolescência (AF Prévia) (Esporte na infância/adolescência: Ativo [escore 1] ou Sedentário

[escore 0]) e AF Atual (Prática da Atividade Física Habitual: Ativo [≥ 10.000 passos/dia, escore 1] ou Sedentário [< 10.000 passos/dia, escore 0]), também foi utilizada a correlação de Spearman para identificar a relação entre AF prévia e AF Atual com as variáveis dependentes e a regressão linear como modelo multivariado (expressa em valores de β e IC95%).

Figura 4. Variáveis independentes, dependentes e fatores de confusão utilizados para análise estatística do estudo.

VARIÁVEIS DO ESTUDO		
Independentes	Dependentes	Fatores de confusão
Prática de Atividade Física Prévía	Composição corporal	Sexo
	EMIC e EMIF	Idade
Prática de Atividade Física Atual	Fluxo sanguíneo	Composição corporal
	Glicemia de jejum	Marcador inflamatório
	Colesterol total	Perfil lipídico
	Triacilglicerol	HOMA-IR
	HDL-c	
	LDL-c	
	VLDL-c	
	Insulina	
	HOMA-IR	
	FC, PA e VFC	

No segundo momento do estudo, para a análise dos dados da coorte de 12 meses (longitudinais), os resultados foram expressos em valores das diferenças percentuais entre as duas fases da coleta de dados (Fase-1: dados transversais e Fase-2: coorte de 12 meses). O teste de correlação de Pearson foi utilizado para identificar as relações entre as modificações da prática da atividade física e alterações das variáveis dependentes após o seguimento de 12 meses, avançando para modelos de regressão linear (numéricos [β e IC95%]) como modelo multivariado (**Figura 5**). Para os dados categóricos, os sujeitos foram classificados segundo os pontos de corte para cada um dos desfechos em ambos os momentos de estudo. Para tanto, utilizando as classificações de ambos os momentos,

agrupou-se em apenas duas categorias (Presença ou Ausência do desfecho desejado) todas as quatro possíveis combinações (**Figura 5**). Para estes dados categóricos, o teste qui-quadrado (a correção de Yate utilizada em tabelas de contingência 2x2) analisou associações entre as categorias criadas, ao passo que a regressão logística (categóricos [Razão de chances e IC95%]) foi utilizada como medida de tamanho de efeito para tais associações (**Figura 5**). Visando obter a distribuição das variáveis utilizadas em cada um dos modelos de regressão logística foi realizado o teste de normalidade Hosmer-Lemeshow sendo apresentado o p-valor para cada um dos modelos.

Para todas as análises foi utilizado o *software* BioEstat (versão 5.0) e o nível de significância estatística adotado (*p*-valor) foi pré-fixada em valores inferiores a 5% (*p*-valor < 0,05).

Figura 5. Descrição gráfica da análise de dados.



3.13 Parcerias estabelecidas

Para o desenvolvimento do estudo, utilizamos instalações e/ou equipamentos do Laboratório de Investigação em Exercício – LIVE (Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes [<http://lattes.cnpq.br/9913976858153343>]), do Centro de Estudos e Laboratório de Avaliação e Prescrição da Atividade Motora – CELAPAM (Prof. Dr. Ismael Forte Freitas Júnior [<http://lattes.cnpq.br/4284333955006772>]) e do Laboratório de Fisiologia Celular do Exercício – LAFICE (Prof. Dr. Fábio Santos de Lira [<http://lattes.cnpq.br/1329771683586073>]) ambos no Departamento de Educação Física da UNESP, Câmpus de Presidente Prudente-SP. Além disso, as análises sanguíneas foram realizadas em parceria com um laboratório privado (Laboratório de Análises Clínicas UNILAB de Presidente Prudente-SP), o qual preenche todos os requisitos técnicos e certificações solicitadas pelo Ministério da Saúde e as análises de ultrassonografia Doppler foram realizadas em ambiente hospitalar em parceria com o Dr. Maurício Fregonesi Barbosa (<http://lattes.cnpq.br/9252584231776186>).

4 PLANO DE TRABALHO DE CAMPO

Para contemplar de forma sistemática os objetivos propostos, o presente estudo foi dividido em duas fases, sendo realizados todos os procedimentos experimentais em dois momentos do estudo de forma idêntica. Nos dias selecionados para coletas de dados, os participantes foram em horários pré-agendados, sendo que todas as avaliações foram realizadas no mesmo período do dia (manhã) e o tempo necessário para cada dia de coleta foi entorno de 20 a 30 minutos.

A Fase-1 tem como objetivo analisar e comparar de forma transversal o perfil lipídico, PCR_{us}, variáveis cardiovasculares (pressão arterial, frequência cardíaca e variabilidade da frequência cardíaca), composição corporal e indicadores de fluxo

sanguíneo, espessura mediointimal carótida/femoral entre adultos persistentemente ativos e persistentemente sedentários. Para isso, foi necessário o período de seis meses iniciais do projeto. A seleção da amostra foi realizada dentro do período de um mês e, do segundo ao quarto mês, foram realizadas as coletas de dados. Os dois meses subsequentes foram utilizados para organização e análise geral dos resultados e para o delineamento e início da confecção de artigos.

Em cada bloco de coleta, compreende o período de duas semanas, foram avaliados 20 a 30 indivíduos. Desta forma, a amostra de 122 indivíduos foi dividida em cinco blocos, totalizando um período experimental de 2 meses e 2 semanas. As duas últimas semanas do quarto mês, caso haja necessidade, foram direcionadas para os indivíduos que não comparecerem durante o período estabelecido, evitando perdas de voluntários. Os indivíduos que constituem cada bloco de coleta foram divididos em dois grupos, respectivamente, grupo 1 (G1) e grupo 2 (G2). Na primeira semana do bloco de coletas, o G1 ficou com o pedômetro o durante sete dias e o G2 responderam a anamnese e os questionários, foram mensurados os dados antropométricos e a composição corporal, coletadas as amostras sanguíneas, como também foi mensurada a pressão arterial, a frequência cardíaca de repouso e a ultrassonografia Doppler. Na segunda semana de cada bloco, os grupos foram invertidos contemplando todos os experimentos.

Nos seis meses subsequentes, compreendo do 7º ao 12º meses do estudo, foram confeccionados os artigos dos dados transversais e participação de eventos científicos, sendo que nos dois últimos meses (11º e 12º meses) foram realizados os contatos com os indivíduos do estudo e determinação das datas e horários do início da Fase-2 de coleta de dados.

A Fase-2 tem como objetivo analisar e comparar o relacionamento entre modificações na prática atual de atividades físicas (mensurada por pedômetro) e as

modificações em variáveis cardiovasculares (pressão arterial, variabilidade da frequência cardíaca, fluxo sanguíneo e espessura mediointimal carótida e femoral), composição corporal, perfil lipídico e valores de PCR_{US}. Os blocos de coletas de dados foram idênticos ao da Fase-1, sendo cada bloco realizado dentro do período de duas semanas, mas como temos um número maior de pedômetros, conseguimos coletar de 30 a 40 indivíduos por cada bloco (**Figura 6**). Então, nos últimos seis meses (13° ao 18° meses) foram realizadas as coletas da Fase-2, seguida de análise dos dados da coorte de 12 meses, confecção de artigos, participação em eventos científicos e, por fim, elaboração da tese de doutorado.

Figura 6. Bloco de coletas de dados composto por um período de duas semanas.

Bloco de coletas de dados		
DIAS/ SEMANAS	Avaliações programadas	
	Grupo 1 (1ª Semana) ↓ Grupo 2 (2ª Semana)	Grupo 2 (1ª Semana) ↓ Grupo 1 (2ª Semana)
Segunda-feira	Anamnese/ Antropometria	Pedômetro (início)
Terça-feira	Coletas sanguíneas/ DEXA/ Questionários	
Quarta-feira		
Quinta-feira	Mensuração da P.A./ Frequência Cardíaca	
Sexta-feira		
Sábado	Ultrassonografia Doppler	
Domingo		Pedômetro (final)

5 RESULTADOS

5.1 Dados transversais

Após o trabalho de campo inicial, a amostra foi composta por 122 adultos de ambos os sexos. Analisando a prática de Atividade Física Habitual (AF Atual) da amostra, foi verificado que 28,7% dos indivíduos são considerados ativos (≥ 10.000 passos/dia), sendo 71,3% classificados como sedentários (< 10.000 passos/dia). No entanto, ao analisar a prática de Atividade Física Prévia (AF Prévia), 47,5% dos indivíduos foram classificados como ativos, enquanto que 52,5% não reportaram a prática de esportes no período da infância e adolescência.

Houve significativa relação entre a AF Prévia e a AF Atual ($\rho = 0,89$; p -valor=0,001), identificando que os indivíduos que praticaram AF Prévia (infância e adolescência) continuam mais ativos na fase adulta.

A **Tabela 1** apresenta os dados descritivos das variáveis físicas, sanguíneas, hemodinâmicas, AF Atual e dopplerfluxométricas da amostra ($n=122$).

Tabela 1. Características gerais dos voluntários da amostra (n = 122).

Variáveis	Média (DP)	Mínimo	Máximo
Físicas			
Idade (anos)	39,6 (6,1)	29,6	53,7
Peso Corporal (kg)	78,7 (16,1)	45,9	137,3
Estatura (cm)	171,3 (10,6)	148,6	195,0
CC (cm)	85,8 (12,4)	62,3	122,5
% Gordura (%)	32,3 (10,8)	7,9	57,8
Gordura Ginóide (g)	5,0 (2,3)	1,3	15,9
Gordura Andróide (g)	2,3 (1,3)	0,3	7,1
VO ₂ pico (mlO ₂ .kg ⁻¹ .min ⁻¹)	34,6 (6)	20,4	50,2
Sanguíneas			
CT (mg/dL)	197,0 (33,3)	132,3	285,0
HDL-c (mg/dL)	51,2 (11,9)	29,9	94,0
LDL-c (mg/dL)	120,4 (29,9)	14,4	200,6
VLDL-c (mg/dL)	23,0 (13,1)	6,4	69,5
TG (mg/dL)	124,4 (88,0)	32,1	562,5
HbA _{1c} (%)	5,5 (1,1)	4,5	14,0
Glicemia (mg/dL)	96,9 (31,9)	69,8	337,4
Insulina (mcUI/mL)	7,1 (4,4)	1,1	26,9
PCR _{us} (mg/L)	3,3 (4,4)	0,1	27,3
Resistência à insulina			
HOMA-IR	1,6 (1,4)	0,21	8,4
Hemodinâmicas			
PAS (mmHg)	112,1 (12,9)	80,0	160,0
PAD (mmHg)	78,5 (7,7)	60,0	95,0
PAM (mmHg)	89,7 (8,8)	66,7	108,3
FC _{repouso} (bpm)	70,7 (10,1)	47,8	97,6
M-iRR (ms)	962,3 (139,4)	702,7	1399,6
rMSSD (ms)	43,6 (33,1)	7,3	194,4
pNN50 (%)	19,4 (21,4)	0,0	80,7
HF (%)	39,4 (18,3)	5,8	87,4
LF/HF	2,2 (2,2)	0,1	12,4
AF Atual			
Passos/dia	8447,6 (3514,0)	1517,0	21740,0
Dopplerfluxométricas			
EMIC (mm)	0,67 (0,17)	0,42	1,70
VFC-min (m/s)	21,9 (4,7)	6,0	34,8
VFC-máx (m/s)	95,6 (20,5)	49,4	157,7
IRFC	0,76 (0,07)	0,56	0,93
EMIF (mm)	0,55 (0,18)	0,34	1,85
VFF-min (m/s)	16,2 (4,9)	6,9	29,0
VFF-máx (m/s)	118,7 (33,3)	0,8	257,0
IRFF	0,86 (0,04)	0,73	0,94

%Gordura = Percentual de gordura corporal; CC = Circunferência de cintura; CT = Colesterol Total; HDL-c = Lipoproteína de alta densidade; LDL-c = Lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c = Lipoproteína de muito baixa densidade; TG = Triacilglicerol; HbA_{1c} = Hemoglobina glicada; PCR_{us} = Proteína C reativa ultrassensível; HOMA-IR= Homeostasis model assessment – insulin resistance; PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica;

PAM = Pressão arterial média; FC_{repouso} = Frequência cardíaca de repouso; M-iRR = Média do intervalo R-R; rMSSD = Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = Percentual dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = Componente de alta frequência; LF/HF = Relação entre o componente de baixa frequência e o componente de alta frequência; AF Atual = Atividade física atual – média de passos por dia; EMIC = Espessura mediointimal carótida; VFC-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida mínimo; VFC-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida máximo; IRFC = Índice de resistência de fluxo da carótida; EMIF = Espessura mediointimal femoral; VFF-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral mínimo; VFF-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral máximo; IRFF = Índice de resistência de fluxo da femoral.

Inicialmente, se estabeleceu comparações segundo a classificação da AF Prévia (**Tabela 2 e 3**) e verificou-se que os indivíduos ativos na AF Prévia possuem menores valores de % Gordura (p-valor=0,001), gordura androide (p-valor=0,001), gordura ginóide (p-valor=0,001), TG (p-valor=0,001), VLDL-c (p-valor=0,001), PCR_{us} (p-valor=0,001), HbA_{1c} (p-valor=0,036), insulina (p-valor=0,001), PAD (p-valor=0,029), PAM (p-valor=0,001), FC_{rep} (p-valor=0,001), M-iRR (p-valor=0,001), EMIC (p-valor=0,036), VFC-máx (p-valor=0,002), IRFC (p-valor=0,009), EMIF (p-valor=0,013) e maiores valores de HDL-c (p-valor=0,006) comparado com os sedentários no mesmo período.

Tabela 2. Comparação da composição corporal, perfil lipídico e proteína C reativa segundo a Atividade Física Prévia (n=122).

Variáveis Dependentes	AF Prévia	
	Ativo (n=58)	Sedentário (n=64)
Idade (anos)	39,5 (5,8)	39,7 (6,3)
% Gordura (%)	25,4 (7,8)	38,6 (9,2)^a
Gordura Androide (kg)	1,6 (1,0)	3,0 (1,1)^a
Gordura Ginóide (kg)	4,0 (2,1)	5,8 (2,1)^a
TG (mg/dL)	97,5 (81,0)	148,7 (87,7)^a
CT (mg/dL)	192,7 (37,4)	201,0 (28,8)
HDL-c (mg/dL)	54,3 (12,4)	48,4 (10,8)^a
LDL-c (mg/dL)	118,6 (28,6)	121,9 (29,3)
VLDL-c (mg/dL)	16,9 (8,5)	28,4 (14,1)^a
PCR_{us} (mg/L)	1,8 (2,8)	4,5 (5,0)^a
HbA_{1c} (%)	5,3 (0,3)	5,7 (1,4)^a
Insulina (mcUI/mL)	4,7 (2,4)	9,2 (4,8)^a

^a Diferença significativa entre Atividade Física Prévia do grupo ativo e sedentário (p-valor < 0,05); % Gordura = Percentual de gordura corporal; TG = Triacilglicerol; CT = Colesterol Total; HDL-c = Lipoproteína de alta densidade; LDL-c = Lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c = Lipoproteína de muito baixa densidade; HbA_{1c} = Hemoglobina glicada; PCR_{us} = Proteína C Reativa ultrasensível.

Tabela 3. Comparação das variáveis hemodinâmicas e variáveis dopplerfluxométricas segundo a Atividade Física Prévia (n=122).

Variáveis	AF Prévia	
	Ativo (n=58)	Sedentário (n=64)
Hemodinâmicas		
PAS (mmHg)	110,1 (12,0)	114,0 (13,5)
PAD (mmHg)	76,9 (7,1)	79,9 (8,0)^a
PAM (mmHg)	87,9 (8,2)	91,3 (9,1)^a
FC _{repouso} (bpm)	66,9 (8,1)	74,0 (10,6)^a
M-iRR (ms)	1010,1 (133,4)	919,0 (131,1)^a
rMSSD (ms)	47,2 (34,9)	40,4 (31,4)
pNN50 (%)	21,9 (22,4)	17,1 (20,4)
HF (%)	38,5 (18,0)	40,1 (18,8)
LF/HF	2,2 (2,3)	2,1 (2,1)
Dopplerfluxométricas		
EMIC (mm)	0,64 (0,13)	0,71 (0,20)^a
VFC-min (m/s)	22,0 (5,0)	21,7 (4,5)
VFC-máx (m/s)	101,6 (20,8)	90,1 (18,7)^a
IRFC	0,74 (0,07)	0,78 (0,06)^a
EMIF (mm)	0,51 (0,10)	0,59 (0,22)
VFF-min (m/s)	16,3 (4,5)	16,2 (5,3)
VFF-máx (m/s)	116,4 (27,9)	120,8 (37,6)
IRFF	0,85 (0,03)	0,86 (0,04)

^a Diferença significativa entre Atividade Física Prévia do grupo ativo e sedentário (p-valor < 0,01). PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; PAM = Pressão arterial média; FC_{repouso} = Frequência cardíaca de repouso; M-iRR = Média do intervalo R-R; rMSSD = Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = Percentual dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = Componente de alta frequência; LF/HF = Relação entre o componente de baixa frequência e o componente de alta frequência; AF Atual = Atividade física atual – média de passos por dia; EMIC = Espessura mediointimal carótida; VFC-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida mínimo; VFC-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida máximo; IRFC = Índice de resistência de fluxo da carótida; EMIF = Espessura mediointimal femoral; VFF-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral mínimo; VFF-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral máximo; IRFF = Índice de resistência de fluxo da femoral.

Por outro lado, verificou-se que os indivíduos ativos na AF atual apresentaram menores valores somente nas variáveis de %Gordura (p-valor=0,001), gordura androide (p-valor=0,001), gordura ginóide (p-valor=0,001), VLDL-c (p-valor=0,015), PCR_{us} (p-valor=0,001), insulina (p-valor=0,001), FC_{rep} (p-valor=0,027), M-iRR (p-valor=0,003), rMSSD (p-valor=0,040), VFC-máx (p-valor=0,039) e maiores valores de IFRC (p-valor=0,014) ao comparar com os indivíduos sedentários na AF Atual (**Tabela 4 e 5**).

Tabela 4. Comparação da composição corporal, perfil lipídico e proteína C reativa segundo a Atividade Física Atual (n=122).

Variáveis Dependentes	AF Atual	
	Ativo (n=35)	Sedentário (n=87)
Idade (anos)	39,0 (5,6)	39,9 (6,3)
% Gordura (%)	25,2 (8,2)	35,2 (10,4)^a
Gordura Androide (kg)	1,6 (0,9)	2,6 (1,3)^a
Gordura Ginóide (kg)	3,8 (1,4)	5,5 (2,4)^a
TG (mg/dL)	112,5 (100,2)	129,2 (82,8)
CT (mg/dL)	191,4 (39,7)	199,3 (30,3)
HDL-c (mg/dL)	53,2 (13,1)	50,4 (11,4)
LDL-c (mg/dL)	115,1 (31,6)	122,4 (27,7)
VLDL-c (mg/dL)	18,3 (10,2)	24,8 (13,7)^a
PCR _{us} (mg/L)	1,4 (1,7)	4,0 (4,8)^a
HbA _{1c} (%)	5,3 (0,3)	5,5 (1,3)
Insulina (mcUI/mL)	5,2 (2,8)	7,8 (4,7)^a

^a Diferença significativa entre Atividade Física Atual do grupo ativo e sedentário (p-valor < 0,05). % Gordura = Percentual de gordura corporal; TG = Triacilglicerol; CT = Colesterol Total; HDL-c = Lipoproteína de alta densidade; LDL-c = Lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c = Lipoproteína de muito baixa densidade; HbA_{1c} = Hemoglobina glicada; PCR_{us} = Proteína C Reativa ultrasensível.

Tabela 5. Comparação das variáveis hemodinâmicas e variáveis dopplerfluxométricas segundo a Atividade Física Prévia e Atividade Física Atual (n=122).

Variáveis	AF Atual	
	Ativo (n=35)	Sedentário (n=87)
Hemodinâmicas		
PAS (mmHg)	110,0 (11,9)	113,0 (13,2)
PAD (mmHg)	77,4 (7,6)	78,9 (7,7)
PAM (mmHg)	87,9 (8,2)	91,3 (9,1)
FC _{repouso} (bpm)	67,5 (8,9)	71,9 (10,3)^a
M-iRR (ms)	1021,6 (132,2)	938,5 (135,7)^a
rMSSD (ms)	53,3 (38,7)	39,7 (29,9)^a
pNN50 (%)	25,3 (24,1)	17,0 (19,8)
HF (%)	39,6 (19,6)	39,3 (18,0)
LF/HF	2,3 (2,6)	2,1 (2,1)
Dopplerfluxométricas		
EMIC (mm)	0,67 (0,13)	0,68 (0,19)
VFC-min (m/s)	20,9 (4,5)	22,3 (4,8)
VFC-máx (m/s)	101,6 (24,3)	93,2 (18,3)^a
IRFC	0,78 (0,06)	0,75 (0,07)^a
EMIF (mm)	0,51 (0,09)	0,57 (0,21)
VFF-min (m/s)	16,8 (4,8)	16,0 (5,0)
VFF-máx (m/s)	119,0 (32,9)	118,6 (33,7)
IRFF	0,85 (0,03)	0,86 (0,04)

^a Diferença significativa entre Atividade Física Atual do grupo ativo e sedentário (p-valor < 0,01); PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; PAM = Pressão arterial média; FC_{repouso} = Frequência cardíaca de repouso; M-iRR = Média do intervalo R-R; rMSSD = Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = Percentual dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = Componente de alta frequência; LF/HF = Relação entre o componente de baixa frequência e o componente de alta frequência; AF Atual = Atividade física atual – média de passos por dia; EMIC = Espessura mediotimal carótida; VFC-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida mínimo; VFC-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida máximo; IRFC = Índice de resistência de fluxo da carótida; EMIF = Espessura mediotimal femoral; VFF-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral mínimo; VFF-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral máximo; IRFF = Índice de resistência de fluxo da femoral.

Posteriormente, os indivíduos foram divididos em três grupos: (i) Persistentemente Ativo (Ativo em ambas situações), (ii) Ativo (Ativo em apenas uma das situações) e (iii) Persistentemente Sedentário (Sedentários em ambas as situações), sendo realizadas as comparações por meio da ANOVA One-way com *post-hoc* de Tukey, quando necessário (**Tabela 6**).

Tabela 6. Comparação do *tracking* de atividade física ao longo da vida em adultos, Presidente Prudente, SP.

Variáveis Dependentes	Pers. Ativo (n= 29) Média (DP)	AF Prévia ou Atual (n= 35) Média (DP)	Pers.Sedentário (n= 58) Média (DP)	p-valor
% Gordura (%)	24,1 (7,8)	27,3 (8,0)	39,4 (8,9)^{a,b}	0,001
Gord.Andróide (kg)	1,5 (0,7)	1,8 (1,2)	3,0 (1,1)^{a,b}	0,001
Gord.Ginóide (kg)	3,7 (1,3)	4,4 (2,4)	6,0 (2,1)^{a,b}	0,001
AF Atual (passos/dia)	12672 (2485)	9095 (2531)^a	5944 (1908)^{a,b}	0,001
PAS (mmHg)	110,0 (12,5)	110,1 (11,2)	114,4 (13,8)	0,182
PAD (mmHg)	76,7 (7,5)	77,7 (7,0)	79,8 (8,0)	0,162
PAM (mmHg)	87,8 (8,7)	88,5 (7,8)	91,3 (9,3)	0,139
FC _{repouso} (bpm)	66,1 (8,2)	68,8 (8,5)	74,0 (10,8)^{a,b}	0,001
Glicemia (mg/dL)	89,6 (7,3)	91,0 (6,4)	104,2 (44,9)	0,056
TG (mg/dL)	106,7 (105,0)	97,4 (54,6)	149,5 (89,5)^b	0,009
CT (mg/dL)	189,1 (39,3)	197,3 (36,4)	201,0 (27,4)	0,303
HDL-c (mg/dL)	54,7 (13,6)	52,6 (11,1)	48,7 (11,1)	0,059
LDL-c (mg/dL)	112,1 (30,0)	125,3 (28,0)	121,3 (28,6)	0,198
LDL-c/HDL-c(mg/dL)	2,0 (0,7)	2,4 (0,6)	2,6 (0,9)^a	0,017
VLDL-c (mg/dL)	16,1 (7,7)	19,5 (10,9)	28,5 (14,2)^{a,b}	0,001
HOMA-IR	0,9 (0,4)	1,1 (0,7)	2,2 (1,6)^{a,b}	0,001
PCR _{us} (mg/L)	1,5 (1,8)	1,8 (3,2)	4,9 (5,1)^{a,b}	0,001
HbA _{1c} (%)	5,3 (0,3)	5,2 (0,3)	5,7 (1,5)	0,053
Insulina (mcUI/mL)	4,5 (2,0)	5,5 (2,9)^a	9,3 (5,0)^{a,b}	0,001
EMIC (mm)	0,65 (0,14)	0,65 (0,13)	0,71 (0,21)	0,226
VFC-min (m/s)	21,1 (4,6)	21,8 (4,4)	22,2 (5,0)	0,593
VFC-máx (m/s)	103,5 (25,5)	98,5 (15,3)	89,9 (18,9)^a	0,008
IRFC	0,78 (0,07)	0,77 (0,06)	0,74 (0,07)^a	0,009
EMIF (mm)	0,49 (0,08)	0,54 (0,11)	0,59 (0,24)	0,054
VFF-min (m/s)	17,0 (4,7)	15,7 (4,4)	16,3 (5,4)	0,584
VFF-máx (m/s)	118,3 (30,5)	115,9 (29,3)	120,6 (37,1)	0,803
IRFF	0,85 (0,03)	0,86 (0,04)	0,86 (0,05)	0,632
M-iRR (ms)	1034,5 (136,9)	981,1 (121,4)	914,8 (134,5)^a	0,001
rMSSD (ms)	55,6 (41,3)	39,3 (24,1)	40,2 (32,4)	0,081
pNN50 (%)	26,8 (24,8)	17,1 (18,7)	17,0 (20,5)	0,100
HF (%)	39,6 (19,4)	37,8 (17,4)	40,2 (18,6)	0,837
LF/HF	2,31 (2,21)	2,25 (2,26)	2,06 (2,04)	0,867

^a Diferença significativa em relação ao Grupo Persistentemente Ativo; ^b Diferença significativa em relação ao Grupo com Atividade Física Prévia ou Atual (p-valor < 0,05). %Gordura = Percentual de gordura corporal; Gord.Andróide = Gordura andróide; Gord. Ginoíde = Gordura ginoíde; AF Atual = Atividade física atual (passos/dia); PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; PAM = Pressão arterial média; FC_{repouso} = Frequência cardíaca de repouso; Glicemia = Glicemia de jejum; TG = Triacilglicerol; CT = Colesterol Total; HDL-c = Colesterol de Alta Densidade; LDL-c = Colesterol de Baixa Densidade; VLDL-c = Colesterol de Muito Baixa Densidade; LDL-c/HDL-c = Relação entre a lipoproteína de baixa densidade e a lipoproteína de alta densidade; HOMA-IR = Homeostatic Model Assessment – resistência à insulina; PCR_{us} = Proteína C Reativa ultrasensível; HbA_{1c}= Hemoglobina glicada; Insulina = Concentração de insulina em jejum; EMIC = Espessura mediointimal carótida; VFC-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida mínimo; VFC-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida máximo; IRFC = Índice de resistência de fluxo da carótida; EMIF = Espessura mediointimal femoral; VFF-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral mínimo; VFF-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral máximo; IRFF = Índice de

resistência de fluxo da femoral; M-iRR = Média do intervalo R-R; rMSSD = Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = Percentual dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = Componente de alta frequência; LF/HF = Relação entre o componente de baixa frequência e o componente de alta frequência.

O grupo Persistentemente Sedentário apresentou valores significativamente maiores de %Gordura (p -valor= 0,001), Gordura androide (p -valor= 0,001), Gordura Ginóide (p -valor= 0,001), FC_{repouso} (p -valor= 0,001), TG (p -valor= 0,009), VLDL-c (p -valor= 0,001), HOMA-IR (p -valor= 0,001), PCR_{us} (p -valor= 0,001) e insulina (p -valor= 0,001), como também menores valores passos da AF Atual (p -valor= 0,001) do que o grupo Ativo.

Da mesma forma, os Persistentemente Sedentários apresentaram maiores valores de %Gordura (p -valor=0,001), Gordura androide (p -valor= 0,001), Gordura Ginóide (p -valor= 0,001), FC_{repouso} (p -valor= 0,001), relação LDL-c/HDL-c (p -valor=0,017) VLDL-c (p -valor=0,001), HOMA-IR (p -valor=0,001), PCR_{us} (p -valor=0,001), insulina (p -valor= 0,001) e M-iRR (p -valor=0,001), com menores valores de passos da AF Atual (p -valor= 0,001), VFC-máx (p -valor=0,008), IRFC (p -valor=0,009) ao comparar com os indivíduos Persistentemente Ativos.

Foram encontradas diferenças significativas entre o grupo Persistentemente Ativo e Ativo somente para as variáveis: número de passos por dia (12672 ± 2485 *versus* 9095 ± 2531 [p -valor=0,001]) e na concentração de insulina ($4,5 \pm 2,0$ *versus* $5,5 \pm 2,9$ [p -valor=0,001]), respectivamente.

Pode-se observar que os indivíduos ativos na AF Prévia apresentam valores de correlação com maior magnitude do que os indivíduos ativos na AF Atual. A AF prévia apresentou coeficientes de correlação oscilando de $\rho = 0.18$ a $\rho = 0.64$, ao passo que AF atual $\rho = 0.18$ a $\rho = 0.44$ (**Tabela 7**).

Foram encontrados valores de correlação entre variáveis independentes (AF Prévia e AF Atual) e dependentes. Tanto a AF Prévia quanto a AF Atual foram significativamente

relacionadas com as variáveis de %Gordura ($\rho=-0,64$ e $\rho=-0,44$, respectivamente), Gordura Androide ($\rho=-0,63$ e $\rho=-0,35$, respectivamente) e Gordura Ginóide ($\rho=-0,51$ e $\rho=-0,39$, respectivamente).

A AF Prévia foi também relacionada com as variáveis de PAS (p-valor=0,048), PAD (p-valor=0,017), PAM (p-valor=0,015), FC_{rep} (p-valor=0,001), HDL-c (p-valor=0,004), relação LDL-c/HDL-c (p-valor=0,007), VLDL-c (p-valor=0,001), TG (p-valor=0,001), Glicemia (p-valor=0,036), Insulina (p-valor=0,001), HOMA-IR (p-valor=0,001), EMIC (p-valor=0,047), VFC-máx (p-valor=0,003), IRFC (p-valor=0,007), EMIF (p-valor=0,024), M-iRR (p-valor=0,001). Enquanto a AF atual foi relacionada somente com as variáveis FC_{rep} (p-valor=0,031), relação LDL-c/HDL-c (p-valor=0,046), VLDL-c (p-valor=0,009), TG (p-valor=0,037), Insulina (p-valor=0,002), HOMA-IR (p-valor=0,001), IRFC (p-valor=0,007), M-iRR (p-valor=0,002) e rMSSD (p-valor=0,035).

Por fim, a regressão linear identificou que, com exceção da gordura corporal que foi correlacionada de maneira independente com ambas variáveis da atividade física (AF Prévia e AF Atual), a AF Prévia apresentou relacionamentos com variáveis hemodinâmica (FC_{rep}), metabólicas (TG, HDL-c, VLDL-c, HOMA-IR, insulina), marcador inflamatório (PCR_{us}), dopplerfluxométricas (EMIC e VFC-máx) e M-iRR independente da AF Atual.

Tabela 7. Relacionamento entre Atividade Física Prévia e Atual com as variáveis dependentes.

Variáveis Dependentes	AF Prévia		AF Atual	
	Rho	β (IC95%)*	Rho	β (IC95%)**
% Gordura (%)	-0.64^a	-11,4 (-14; -8,1)	-0.44^a	-4,3 (-8,1; -0,6)
PAS (mmHg)	-0.18^a	-3,3 (-8,5; 1,7)	-0.13	---
PAD (mmHg)	-0.22^a	-3,1 (-6,1; 0,01)	-0.11	---
PAM (mmHg)	-0.22^a	3,1 (-6,6; 0,3)	-0.12	---
FC _{rep} (bpm)	-0.34^a	-6,5 (-10,4; -2,7)	-0.19^a	-1,2 (-5,5; 3,1)
Glicemia (mg/dL)	-0.19^a	-11,3 (-23; 1,3)	-0.11	---
TG (mg/dL)	-0.43^a	-55,6 (-89; -21)	-0.19^a	10,9 (-26; 48)
CT (mg/dL)	-0.14	---	-0.13	---
HDL-c (mg/dL)	0.26^a	6,1 (1,32; 10,6)	0.09	---
LDL-c (mg/dL)	-0.07	---	-0,14	---
VLDL-c (mg/dL)	-0.47^a	-11,1 (-15; -6,2)	-0.24^a	-1,2 (-6,5; 4,1)
HOMA-IR	-0.59^a	-1,2 (-1,6; -0,6)	-0.29^a	-0,1 (-0,7; 0,3)
Insulina (mcUI/mL)	-0.59^a	-4,4 (-5,9; -2,8)	-0.28^a	-0,4 (-2,1; 1,3)
HbA _{1c} (%)	-0.16	---	-0.10	---
PCR _{us} (mg/L)	-0.41^a	-2,1 (-3,8; -0,4)	-0.37^a	-1,5 (-3,4; 0,2)
EMIC (mm)	-0.18^a	-0,07 (-0,14; -0,01)	-0.01	---
VFC-min (m/s)	-0.04	---	-0.15	---
VFC-máx (m/s)	0.26^a	10,1 (2,1; 17,9)	-0.13	---
IRFC	0.24^a	0,02 (-0,01; 0,04)	0.24^a	0,02 (-0,01; 0,05)
EMIF (mm)	-0.20^a	-0,07 (-0,10; 0,01)	-0.13	---
VFC-min (m/s)	-0.01	---	-0.08	---
VFC-máx (m/s)	-0.06	---	-0.02	---
IRFC	-0.07	---	-0.01	---
M-iRR (ms)	-0.33^a	71,7 (19,1; 124)	-0.28^a	47,6 (-10,6; 10,5)
rMSSD (ms)	0.13	---	0.19^a	12,8 (-1,7; 27,4)
pNN50 (%)	0.11	---	0.16	---
HF (%)	-0.03	---	0.01	---
LF/HF	-0.02	---	-0.01	---

rho= coeficiente de correlação de Spearman; ^a ^b= Nível de significância de p-valor<0,05; AF = Atividade Física; %Gordura = Percentual de Gordura Corporal; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; PAM = Pressão Arterial Média; FC_{rep}= frequência cardíaca de repouso; Glicemia= nível de glicemia de jejum; TG = Triacilglicerol; CT = Colesterol Total; HDL-c = lipoproteína de alta densidade; LDL-c = lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c = lipoproteína de muito baixa densidade; HOMA-IR = Homeostatic Model Assessment – resistência à insulina; HbA_{1c}= Hemoglobina glicada; PCR_{hs} = Proteína C Reativa ultrasensível; EMIC= espessura mediointimal da carótida; VFC-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida mínimo; VFC-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida máximo; IRFC = Índice de resistência de fluxo da carótida; EMIF = Espessura mediointimal femoral; VFF-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral mínimo; VFF-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral máximo; IRFF = Índice de resistência de fluxo da femoral; M-iRR = Média do intervalo R-R; rMSSD = Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = Percentual dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = Componente de alta frequência; LF/HF = Relação entre o componente de baixa frequência e o componente de alta frequência; * = modelo ajustado pela atividade física atual; ** = modelo ajustado pela atividade física prévia.

5.2 Dados da coorte de 12 meses

A perda amostral da Fase-1 (dados transversais) para a Fase-2 (dados da coorte de 12 meses) foi de 12,3% da amostra, totalizando 15 voluntários. Dentre os motivos para a exclusão encontrou-se: óbito (01 voluntário sedentário), mudança de município (01 voluntário sedentário), gravidez (02 voluntárias ativas), baixa disponibilidade de tempo em função do trabalho (05 voluntários: 01 homem ativo, 02 mulheres ativas e 02 mulheres sedentárias) e valores extremos na variação entre as duas medidas (≥ 3 desvios-padrão). A amostra final da coorte de 12 meses foi composta de 107 voluntários.

Analisando a AF Atual da amostra, considerando apenas os 107 sujeitos acompanhados por 12 meses, foi verificado que o percentual de sujeitos fisicamente ativos (≥ 10.000 passos/dia) diminuiu de 29,9% para 21,5%, porém esta diferença não significativa do ponto de vista estatística (p-valor= 0,093).

Ao analisar a AF Prévia, foi possível identificar que sujeitos ativos durante a juventude apresentaram chances aumentadas que cumprir os ≥ 10.000 passos/dia nos dois momentos de estudo (OR= 3,96 [1,42 - 11,01]; p-valor= 0,009).

Inicialmente, foram calculadas as variações percentuais de todas as variáveis coletas da Fase-1 (momento-1) e da Fase-2 (momento-2), utilizando a seguinte equação: $[(\text{valor do momento-2}/\text{valor do momento-1})/\text{valor do momento-1}]*100$. Foram adotados também ponto de corte para todas as variáveis dependentes e, quando não apresentam pontos de corte reconhecidamente aceitos na literatura (ou valores amostrais abaixo dos pontos de corte), foram categorizadas por valores alterados adotando os percentis igual ou maior do que P75 ($\geq P75$) (**Quadro 5**).

Quadro 5. Valores de ponto de corte adotado para as variáveis dependentes do estudo.

Variáveis dependentes	Valores de ponto de corte adotado	Referência
HDL-c (mg/dL)	(<40♂/<50♀ mg/dL)	SBC (2013)*
TG (mg/dL)	≥ 150 mg/dL	SBC (2013)*
HbA _{1c} (%)	≥ P75	---
Glicemia (mg/dL)	≥ 100 mg/dL	SBC (2013)*
PCR _{us}	≥ 3.0 mg/dL	Cao et al. (2007)
HOMA-IR	≥ 2.0 mg/dL	Hedblad et al. (2000)
Dopplerfluxométricas	≥ P75	---

*SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*, v.101(4),p.1-22, 2013.

Inicialmente foi verificado o relacionamento entre as alterações na AF atual (passos/sem) e as diferentes variáveis. Foi possível identificar que modificações na AF atual foram relacionadas com modificações na VLDL-c (p-valor = 0,032), VFC-mín (p-valor = 0,022), VFC-máx (p-valor = 0,001) e VFF-máx (p-valor = 0,039). Ao avançar no modelo de regressão linear (ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (em meses), diferença percentual na gordura corporal e diferença percentual na PCR_{us}), foi observado que as alterações da AF atual permaneceram significativamente relacionadas com as variáveis de fluxo sanguíneo, mesmo após os ajustes (**Tabela 8**).

Tabela 8. Relacionamento entre atividade física atual e as variáveis adiposidade corporal, sanguíneas/metabólicas, hemodinâmicas e dopplerfluxométricas, utilizando a diferença percentual* dos dois momentos da coorte analisada.

	Número de passos na semana		Regressão Linear**
	Correlação (<i>r</i>)	p-valor	β (IC95%)
Adiposidade corporal			
% Gordura (%)	-0.170	0,080	---
Sanguíneas			
CT (mg/dL)	0.115	0,235	---
HDL-c (mg/dL)	0.005	0,956	---
LDL-c (mg/dL)	0.019	0,850	---
VLDL-c (mg/dL)	-0.209^a	0,032	-0.205 (-0.412; 0.002)
TG (mg/dL)	-0.176	0,069	---
HbA _{1c} (%)	-0.045	0,645	---
Glicemia (mg/dL)	0.062	0,526	---
Insulina (mcUI/mL)	0.011	0,912	---
PCR _{us} (mg/L)	-0.119	0,221	---
Resistência à insulina			
HOMA-IR	0.056	0,569	---
Dopplerfluxométricas			
EMIC	0.052	0,596	---
VFC-min	0.221^a	0,022	0.176 (0.037; 0.316)
VFC-máx	0.334^a	0,001	0.159 (0.058; 0.261)
EMIF	0.066	0,496	---
VFF-min	0.011	0,912	---
VFF-max	0.200^a	0,039	0.114 (0.005; 0.222)
Hemodinâmicas			
PAS (mmHg)	-0.070	0,471	---
PAD (mmHg)	0.074	0,450	---
PAM (mmHg)	0.001	0,999	---
FC _{repouso} (bpm)	0.011	0,912	---
M-iRR (ms)	0.010	0,921	---
rMSSD (ms)	0.009	0,931	---
pNN50 (%)	0.008	0,932	---
HF (%)	0.010	0,920	---
LF/HF	0.010	0,922	---

r= Correlação de Pearson; IC95%= Intervalo de confiança de 95%; β = valor de beta; ^a= Nível de significância de p-valor < 0,05; * [(valor do momento-2/valor do momento-1)/valor do momento-1]x100; **= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (em meses), diferença percentual na gordura corporal e diferença percentual na PCR_{us}; % Gordura = Percentual de gordura corporal; TG = Triacilglicerol; CT = Colesterol Total; HDL-c = Lipoproteína de alta densidade; LDL-c = Lipoproteína de baixa densidade; VLDL-c = Lipoproteína de muito baixa densidade; HbA_{1c} = Hemoglobina glicada; PCR_{us} = Proteína C Reativa ultrasensível; PAS = Pressão arterial sistólica; PAD = Pressão arterial diastólica; PAM = Pressão arterial média; FC_{repouso} = Frequência cardíaca de repouso; M-iRR = Média do intervalo R-R; rMSSD = Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN50 = Percentual dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; HF = Componente de alta frequência; LF/HF = Relação entre o componente de baixa frequência e o componente de alta frequência; AF Atual = Atividade física atual – média de passos por dia; EMIC = Espessura mediointimal carótida; VFC-min = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida mínimo; VFC-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da carótida máximo; IRFC = Índice de resistência de fluxo da carótida; EMIF = Espessura mediointimal femoral; VFF-

min = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral mínimo; VFF-máx = Velocidade de fluxo sanguíneo da femoral máximo; IRFF = Índice de resistência de fluxo da femoral.

A **Tabela 9** mostra que não foram verificadas associações significativas entre a AF Prévia e AF atual com o comportamento das variáveis cardiovasculares (*dopplerfluxométricas*) ao longo da coorte. No entanto, mesmo de maneira não significativa, foi possível identificar que em todas as variáveis cardiovasculares (*dopplerfluxométricas*), os maiores valores percentuais dos desfechos são apresentados nos grupos sedentários, tanto na AF atual e AF prévia.

Sujeitos que se mantiveram ativos durante o seguimento ou aumentaram sua prática de atividade física apresentaram menor percentual de alterações para PCR_{us} (p-valor= 0,015), HOMA-IR (p-valor= 0,021) e TG (p-valor= 0,025). Por outro lado, também foram encontrados associações significativas entre maior engajamento em atividades físicas durante a juventude e menor ocorrência de alterações na PCR_{us} (p-valor = 0,004), HOMA-IR (0,002), Glicemia (p-valor= 0,001) e HDL-c (p-valor= 0,004) (**Tabela 10**).

Por fim, utilizando a regressão logística binária, as associações significativas foram ajustadas por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal ao longo do seguimento (**Tabela 11**). Sujeitos que se mantiveram ativos durante o seguimento ou aumentaram sua prática de atividade física apresentaram 86% menos chances de apresentar alterações para PCR_{us} e 94% menos chances de apresentar alterações para HOMA-IR.

De maneira similar, sujeitos com histórico prévio de prática esportiva apresentaram 77% menos chances de apresentar altos valores de inflamação e 93% menos chances de apresentar resistência à insulina elevada. Vale salientar que, em todos os modelos matemáticos construídos, houve ajuste adequado (teste de Hosmer-Lemeshow com p-valor superior a 5%).

Tabela 9. Associação entre Atividade física prévia / atual e valores elevados de desfechos cardiovasculares ao longo da coorte.

	Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*					
	EMIC (≥ P75)	VFC-min (≥ P75)	VFC-max (≥ P75)	EMIF (≥ P75)	VFF-min (≥ P75)	VFF-max (≥ P75)
AF Atual – coorte						
Sedentário**	29,8%	27,4%	22,6%	28,6%	23,8%	23,8%
Ativo***	8,7%	13,1%	34,8%	8,7%	26,1%	30,4%
p-valor	0,073	0,252	0,358	0,090	1,000	0,706
AF Prévia						
Sedentário	29,1%	30,9%	25,5%	27,3%	25,5%	29,1%
Ativo	21,2%	17,3%	25,1%	21,2%	23,1%	21,2%
p-valor	0,470	0,157	1,000	0,609	0,951	0,470

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos ponto de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos <10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos <10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos <10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥10.000 ao final da coorte.

Tabela 10. Associação entre Atividade física prévia / atual e valores elevados de desfechos inflamatório e metabólicos ao longo da coorte.

	Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*					
	PCR _{us} (≥ 3.0 mg/dL)	HOMA-IR (≥ 2.0 mg/dL)	Glicemia (≥ 100 mg/dL)	TG (≥ 150 mg/dL)	HDL-c (<40 [♂] / <50 [♀] mg/dL)	HbA _{1c} (%) (≥ P75)
AF Atual – coorte						
Sedentário**	38,1%	20,2%	29,8%	29,8%	26,2%	23,8%
Ativo***	8,7%	0%	8,7%	4,3%	8,7%	4,3%
p-valor	0,015	0,021	0,073	0,025	0,134	0,074
AF Prévia						
Sedentário	45,5%	27,3%	40,1%	29,1%	34,5%	27,3%
Ativo	17,3%	3,8%	9,6%	19,2%	9,6%	11,5%
p-valor	0,004	0,002	0,001	0,336	0,004	0,071

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos pontos de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos <10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos <10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos <10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥10.000 ao final da coorte.

Tabela 11. Associação entre atividade física prévia / atual e valores elevados de inflamação e resistência à insulina ao longo da coorte.

Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*					
	PCR _{us} (≥ 3.0 mg/dL)		HOMA-IR (≥ 2.0 mg/dL)		Hosmer-Lemeshow p-valor
	Modelo-1 OR (IC95%)	Modelo-2 OR (IC95%)	Modelo-1 OR (IC95%)	Modelo-2 OR (IC95%)	
AF Atual – coorte					
Sedentário**	1.00	1.00	1.00	1.00	0,897
Ativo***	0.15 (0.03 – 0.70)	0.14 (0.03 – 0.67)	0.12 (0.01 – 0.84)	0.06 (0.01 – 0.59)	
AF Prévia					
Sedentário	1.00	1.00	1.00	1.00	0,351
Ativo	0.25 (0.10 – 0.61)	0.23 (0.09 – 0.59)	0.10 (0.02 – 0.49)	0.07 (0.01 – 0.41)	

OR= razão de chances; IC95%= intervalo de confiança de 95%; Modelo-1= sem ajuste; Modelo-2= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal.

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos ponto de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo, mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos <10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥ 10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos <10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥ 10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos <10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥ 10.000 ao final da coorte.

Sujeitos ativos na juventude apresentaram menor probabilidade de apresentar dislipidemia relacionada a valores reduzidos de HDL-c (80% menos chances [Tabela 12]). O mesmo padrão foi identificado para a atividade física na infância/adolescência quando o desfecho analisado foi à glicemia elevada (87% menos chances [Tabela 13]).

Tabela 12. Associação entre atividade física prévia e valores reduzidos de lipoproteína de alta densidade ao longo da coorte.

	Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*		
	HDL-c (<40 [♂] / [♀] <50 [♀] mg/dL)		Hosmer-Lemeshow p-valor
	Modelo-1 OR (IC95%)	Modelo-2 OR (IC95%)	
AF Prévia			
Sedentário	1.00	1.00	0,170
Ativo	0.20 (0.07 – 0.59)	0.20 (0.06 – 0.66)	

OR= razão de chances; IC95%= intervalo de confiança de 95%; Modelo-1= sem ajuste; Modelo-2= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal.

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos ponto de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte.

Seguindo o mesmo modelo de análise, foi possível identificar que sujeitos que se mantiveram ativos ou aumentaram sua prática de atividades físicas apresentaram 94% menos chances de apresentarem valores alterados de TG (Tabela 13). Destaca-se que em todos os modelos, novamente, houve apenas modelos matemáticos ajustados de maneira adequada.

Tabela 13. Associação entre atividade física prévia / atual e valores elevados de Triacilglicerol e glicemia ao longo da coorte.
Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*

	TG (≥ 150 mg/dL)		Hosmer-Lemeshow		Glicemia (≥ 100 mg/dL)		Hosmer-Lemeshow p-valor
	Modelo-1 OR (IC95%)	Modelo-2 OR (IC95%)	Modelo-1 OR (IC95%)	Modelo-2 OR (IC95%)	Modelo-1 OR (IC95%)	Modelo-2 OR (IC95%)	
AF Atual – coorte							
Sedentário**	1.00	1.00	---	---	---	---	---
Ativo***	0.11 (0.01 – 0.84)	0.06 (0.01 – 0.66)	0,162	---	---	---	---
AF Prévia							
Sedentário	---	---	---	1.00	1.00	1.00	0,093
Ativo	---	---	---	0.16 (0.05 – 0.46)	0.13 (0.03 – 0.46)		

OR= razão de chances; IC95%= intervalo de confiança de 95%; Modelo-1= sem ajuste; Modelo-2= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal.

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos pontos de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos < 10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥ 10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos < 10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥ 10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos < 10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥ 10.000 ao final da coorte.

No intuito de confrontar ambos indicadores de atividade física (prévia e atual) e, assim, identificar se ambos operam de maneira dependente ou independente sobre os desfechos analisados, modelos de regressão logística foram ajustados pelos mesmos fatores de confusão anteriormente descritos (sexo, idade, tempo de seguimento [meses], diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal ao longo do seguimento) e ambos indicadores atividade física foram inseridos simultaneamente nos modelos multivariados (**Tabelas 14, 15 e 16**).

Na **Tabela 14** foi possível identificar que sujeitos que mantiveram-se ativos ou aumentaram sua atividade física atual apresentaram 93% menos chances de apresentarem valores elevados de TG e esta associação de proteção ocorreu independentemente da prática de atividades esportivas na juventude. Este modelo explicou 82,2% do comportamento do desfecho. Por outro lado, a prática de esportes na juventude se associou a menores valores de glicemia de jejum (83% menos chances) independentemente dos padrões de atividade física na idade adulta (**Tabela 14**). O modelo criado explicou 81,3% do comportamento dos valores de glicemia.

Tabela 14. Associação entre valores elevados de desfechos metabólicos ao longo da coorte e atividade física prévia e atual confrontadas como variáveis independentes no modelo.

	Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*			
	TG (≥ 150 mg/dL) OR (IC95%)§	Explicação	Hosmer-Lemeshow p-valor	Glicemia (≥ 100 mg/dL) OR (IC95%)§ Explicação
AF Atual – coorte				
Sedentário**	1.00			
Ativo***	0.07 (0.01 – 0.73)	82,2%	0,143	0,695
AF Prévia				
Sedentário	1.00			
Ativo	0.81 (0.26 – 2.51)			0.17 (0.04 – 0.63)

OR= razão de chances; IC95%= intervalo de confiança de 95%; §= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal.

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos pontos de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos < 10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥ 10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos < 10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥ 10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos < 10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥ 10.000 ao final da coorte.

Da mesma forma, seguindo o padrão observado para os valores de glicemia, a atividade física na juventude associou-se a menores chances de apresentar baixos valores de HDL-c na idade adulta, independentemente da atividade física atual (**Tabela 15**). Adultos envolvidos em atividades esportivas na juventude, quando comparados a adultos que não praticaram tais atividades apresentaram 77% menos chances de apresentar alterações no HDL-c, ao passo que, este modelo explicou mais de 80% do comportamento do desfecho e mostrou-se adequadamente ajustado.

Tabela 15. Associação entre valores reduzidos de lipoproteína de alta densidade e atividade física prévia e atual confrontadas como variáveis independentes no modelo.

	Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*		
	HDL-c (<40 [♂] / OR (IC95%)§	<50 [♀] mg/dL) Explicação	Hosmer-Lemeshow p-valor
AF Atual – coorte			
Sedentário**	1.00		
Ativo***	0.32 (0.05 – 1.85)	81,3%	0,551
AF Prévia			
Sedentário	1.00		
Ativo	0.23 (0.07 – 0.78)		

OR= razão de chances; IC95%= intervalo de confiança de 95%; §= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal.

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos ponto de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos <10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos <10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos <10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥10.000 ao final da coorte.

Por fim, os dois últimos modelos propostos identificaram que: (i) a atividade física praticada na idade adulta e aquela praticada na juventude foram dependentes entre si para explicar o comportamento da inflamação entre estes sujeitos (**Tabela 16**). Ou seja, um sujeito ativo na juventude apresenta menores valores de inflamação devido a sua

prática atual de atividades físicas, ao passo que o sujeito ativo apresenta menores valores de inflamação devido ao fato de ter praticado atividade física na juventude.

Por outro lado, o oposto ocorreu para a resistência à insulina, na qual ambas variáveis associaram-se ao desfecho de maneira independente. Neste modelo, ser ativo na juventude afeta os valores de HOMA-IR na idade adulta, porém, não depende da manutenção da atividade física na idade adulta. Por outro lado, um adulto que foi inativo na juventude, pode apresentar reduções no HOMA-IR se incrementar sua atividade física habitual, não dependendo da prática esportiva na juventude.

Tabela 16. Associação entre valores elevados de inflamação e resistência à insulina e atividade física prévia e atual confrontadas como variáveis independentes no modelo.

	Desfechos categóricos analisados ao longo da coorte de 12 meses (Valores alterados)*			
	PCR _{us} (≥3.0 mg/dL)	Hosmer-Lemeshow p-valor	HOMA-IR (≥2.0 mg/dL)	Hosmer-Lemeshow p-valor
	OR (IC95%)§	Explicação	OR (IC95%)§	Explicação
AF Atual – coorte				
Sedentário**	1.00		1.00	
Ativo***	0.11 (0.01 – 1.14)	87,9%	0.37 (0.15 – 0.88)	71%
AF Prévia				
Sedentário	1.00		1.00	
Ativo	0.19 (0.03 – 1.12)	0,073	0.37 (0.13 – 0.99)	0,607

OR= razão de chances; IC95%= intervalo de confiança de 95%; §= ajustado por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal.

*= o grupo “valores elevados” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores acima do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores normais no momento inicial mas passaram a apresentar valores acima dos ponto de corte ao final da coorte; Por sua vez, o grupo de “valores normais” foi composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram valores abaixo do ponto de corte e que (ii) apresentaram valores acima do ponto de corte no momento inicial do estudo mas passaram a apresentar valores abaixo do ponto de corte ao final da coorte;

** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos <10.000 e que (ii) apresentaram média de passos ≥10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos <10.000 ao final da coorte;

*** grupo composto por sujeitos que (i) em ambos os momentos apresentaram média de passos ≥10.000 ou que (ii) apresentaram média de passos <10.000 no momento inicial e passaram a apresentar média de passos ≥10.000 ao final da coorte.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após 12 meses de seguimento, foi possível identificar que o comportamento da lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e glicemia em jejum foram mais afetados pela atividade física praticada na juventude do que a atividade física atual. Paralelamente, a manutenção da prática de atividades físicas ao longo dos 12 meses foi fator determinante no controle dos valores de triacilglicerol (TG) ao longo da coorte. Corroborando com nossos achados relacionados ao TG, Kraus and Slentz (2009) indicam que caminhar regularmente, de 11 a 16 quilômetros por semana, é eficaz no controle de diferentes parâmetros lipídicos, sendo a atividade física moderada a intensidade mais efetiva. Nossos achados identificam que este efeito benéfico da atividade física atual sobre as concentrações do TG é independente da atividade praticada na juventude, muito provavelmente devido ao seu comprovado efeito sobre a adiposidade corporal na idade adulta (KIM et al., 2013; HOTTENROTT et al., 2012; FRIEDENREICH et al. 2011).

No que se refere aos resultados para HDL-c e glicemia, partindo da premissa que nossa modelagem matemática identificou independência das associações encontradas com a gordura corporal, nossos achados poderiam ser explicados por duas linhas de raciocínio:

(i) Informações anteriores destacam que o controle efetivo do perfil lipídico passa necessariamente pela junção do engajamento regular em atividades/exercícios físicos, aliado ao controle dietético (V DIRETRIZ BRASILEIRA DE DISLIPIDEMIA E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE, 2013). Sabe-se que a prática de atividades esportivas durante a juventude engloba diferentes comportamentos positivos à saúde. Por exemplo, jovens

envolvidos em atividades esportivas têm maior probabilidade de consumir alimentos saudáveis, tais como frutas e legumes (FERNANDES et al., 2010). Hábitos alimentares, por sua vez, possuem características de *tracking* (adolescentes com bons hábitos alimentares têm maiores chances de se tornarem adultos com melhores hábitos alimentares) (FERNANDES et al., 2010; SMITH et al., 2010) e, uma vez mantidos da juventude até a idade adulta, ajudariam a explicar nossos achados.

(ii) Esta associação poderia ser justificada também por meio da ação de fatores epigenéticos. Corpo crescente de literatura tem identificado que alterações na expressão de alguns genes causada por fatores externos, dentre eles o exercício físico, podem estar relacionadas ao desenvolvimento de estresse oxidativo e a uma grande gama de doenças, incluindo o câncer (WATERLAND, 2009; WHITE et al., 2013). Da mesma forma, este mesmo corpo crescente de literatura tem pontuado que existem períodos críticos para que estas variações epigenéticas sejam manifestadas, caso da infância e juventude (WATERLAND, MICHELS, 2007; NAGY, TURECKI, 2012). Acredita-se que se estes processos epigenéticos são iniciados em tais períodos críticos tendem a se manter ao longo da vida (WATERLAND, 2009). Estudo recente identificou que entre adultos, a taxa de metilação total do organismo é modificada apenas entre aqueles que reportaram a prática de atividades físicas também na infância e adolescência (WHITE et al. 2013).

Assim, parece importante indicar que a prática de atividades físicas na juventude pode afetar desfechos metabólicos na idade adulta por meio de outros mecanismos biológicos que não os mais tradicionalmente descritos na literatura e, dessa forma, um maior esforço científico se faz necessário para entender mais claramente este novo olhar sobre a questão em destaque, uma vez que a prática de atividades físicas na juventude pode prevenir doenças como diabetes mellitus e dislipidemia (FERNANDES, ZANESCO, 2010; FERNANDES et al., 2011).

Na amostra analisada, nos dados transversais houve associação da prática de atividades esportivas na juventude e menores valores de espessura da artéria carótida, porém, esta associação não ocorreu com os dados longitudinais. Desconsiderando a hipótese envolvendo mecanismos epigenéticos acima descrita (a qual poderia se encaixar também neste desfecho), a prática de exercícios físicos de intensidade moderada está relacionada com maior liberação de agentes vasodilatadores e menor inflamação, independentemente de modificações na composição corporal (BALDUCCI et al., 2010; de MORAES et al., 2008; CHRISTOFARO et al., 2013); mecanismos estes que estão relacionados com o processo de progressão da espessura arterial e oferecem uma plausibilidade biológica aos nossos achados transversais. Por outro lado, a amostra foi acompanhada por apenas 12 meses, período esse que pode ser curto para se observar diferenças significativas na espessura arterial. Polak et al. (2010) avaliaram a EMIC comum em 3316 indivíduos com idade média de 58 anos (52,7% mulheres) e encontraram alterações anuais mínimas na EMIC comum (0,007 mm/ano). Dessa forma, períodos de seguimento maiores devem ser indicados para futuros estudos, a fim de se detectar possíveis modificações nos desfechos em questão.

Além dos achados supracitados, vemos que a atividade física praticada na juventude está relacionada com menores valores de inflamação (PCR_{us}) e de resistência à insulina (HOMA-IR); os resultados se mantêm significativo mesmo quando ajustados por sexo, idade, tempo de seguimento (meses), diagnóstico de hipertensão, diagnóstico de diabetes mellitus, etnia e diferença percentual na gordura corporal. Na literatura atual temos poucos estudos conduzidos que auxiliam o confronto dos nossos achados. No entanto, sabe-se que recentes estudos apontam que valores elevados de PCR_{us} parecem estar intimamente ligada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (CHIU et al., 2012), diabetes mellitus e síndrome metabólica (SPRUIJT-METZ et al., 2012). Estudos demonstram que elevadas concentrações de PCR_{us} estão relacionados ao desenvolvimento da aterosclerose,

promovendo disfunção endotelial e espessamento da camada mediointimal arterial já em crianças. Além disso, é fortemente correlacionada ao fibrinogênio e inversamente correlacionada ao HDL-c em jovens com idade entre 10 e 11 anos (JÄRVISALO et al., 2002). Da mesma forma, estes dois desfechos parecem apresentar relacionamentos ente si, pois, muitos dos processos inflamatórios acima descritos passam pela importante ação da resistência à insulina (HUANG, 2009).

Nossos achados apontam também que o desfecho inflamatório (valores alterados) é dependente da prática da atividade física em ambas as fases, mas o desfecho de resistência insulina é independente dos períodos da prática da atividade física (AF prévia x AF atual). No caso da inflamação este resultado parece apontar que, necessariamente, a manutenção da prática de atividades físicas ao longo da vida parece mais importante do que um período específico. Este resultado não é surpreendente, pois, o efeito crônico dessa atividade física pode afetar diferentes tecidos participantes nos processos inflamatórios, caso do tecido adiposo (HUANG, 2009).

Por outro lado, os achados da resistência à insulina são mais intrigantes. Nossos achados apontam que atividade física na juventude e atual a operam por vias independentes sobre a resistência à insulina, as quais parecem não depender das modificações na adiposidade corporal ao longo do seguimento. Aparentemente, o efeito protetor da atividade física atual pode ser alicerçado sobre o seu papel no controle de agentes antioxidantes e anti-inflamatórios (de MORAES et al., 2008; GOLBIDI, LAHER, 2012), os quais não dependem de diminuições de gordura corporal. Assim, reforçando assim os possíveis efeitos benéficos à saúde que ações simples como o estímulo a caminhada podem gerar na população adulta de maneira geral.

Da mesma forma, o efeito da atividade física prévia corrobora com estudo epidemiológico prévio, no qual a prática esportiva na infância e adolescência diminuiu em

71% a chance de se ter diagnóstico diabetes mellitus na idade adulta (FERNANDES, ZANESCO, 2010). Por outro lado, embora existam evidências científicas, os mecanismos fisiológicos decorrentes de tal efeito protetor da AF prévia ainda não estão totalmente claros e, assim, algumas hipóteses podem ser apresentadas: (i) controle da adiposidade corporal durante o pico de velocidade de crescimento, fato que auxilia no controle da mesma durante a idade adulta e, por sua vez, pode afetar o comportamento do desfecho na idade adulta (sujeitos ativos na juventude teriam menores valores) (ii) e mesmo a sua ação sobre a expressão de alguns genes, conforme apresentado acima também para outros desfechos (WHITE et al. 2013; EHLERT et al., 2013). Assim, tal linha de investigação, se confirmada sua relevância, poderia identificar importantes efeitos benéficos na saúde de populações adultas, decorrentes do engajamento em atividades esportivas durante a infância e a adolescência, os quais não poderiam ser adquiridos apenas com a maior prática de atividades física na idade adulta.

7 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Embora o presente estudo possua resultados dos dados transversais seguido pela coorte 12 meses (longitudinais), a metodologia proposta limita-se pelo tempo de seguimento utilizado, gerando um poder restrito sobre as inferências relatadas (um maior tempo de seguimento possibilitaria gerar resultados de maior robustez). Outro ponto limitante do presente estudo é o autorrelato da prática de atividade física prévia, o qual está exposto a vieses de recordação, porém, destaca-se que a utilização de uma definição tão restrita de prática esportiva pode auxiliar em sua memorização, uma vez que elimina grande gama de outras atividades mais comuns (futebol na rua, Educação Física escolar, etc.).

Embora controlado o uso de medicamentos utilizados pelos voluntários, um maior rigor referente ao tipo e dosagem seria interessante, tendo em vista que o uso de alguns medicamentos pode influenciar nos resultados bioquímicos e nos parâmetros dopplerfluxométricos do estudo.

O fato da amostra, ser composta por indivíduos na faixa etária de 30 a 50 anos (adultos jovens), mesmo tendo encontrado resultados diferentes entre os grupos persistentemente ativos e persistentemente sedentários, possivelmente com o avanço da idade (50-70 anos) podemos encontrar resultados ainda mais relevantes com o avanço da idade, pois os desfechos relacionados a doenças crônicas ocorrem principalmente em grupos etários mais velhos.

Por fim, mesmo utilizando um único avaliador (radiologista), altamente experiente nos procedimentos de ultrassonografia com Doppler, não foi realizado no estudo medidas de variação intra-avaliador, tendo em vista que o ambiente hospitalar não proporcionou viabilidade para tais medidas, mas sabe-se que a diferença intra-avaliador é menor nos avaliadores mais experientes.

Dentre as perspectivas de futuras investigações pode-se relatar: (i) estudos conduzidos com delineamento longitudinal com crianças praticantes de esportes na infância e adolescência até a fase adulta, (ii) estudos utilizando grupos persistentemente ativos e persistentemente sedentários com idades mais avançadas (50 a 70 anos) e (iii) estudos conduzidos com variáveis bioquímicas (inflamatórias: interleucina 6, fator de necrose tumoral alfa; anti-inflamatória: adiponectinas; expressão gênica utilizando as variações de metilação de DNA, associado aos fatores de risco comportamentais (ex. consumo de álcool e cigarro), utilizando a relação da atividade física ao longo da vida e/ou grupos similares ao utilizados no nosso estudo.

8 O QUE O ESTUDO ADICIONA?

Dentre as informações resultantes do estudo, podemos citar que uma das mais importantes é a estreita relação/associação entre a prática da atividade física na infância e adolescência (AF prévia) e os desfechos metabólicos e inflamatórios na idade adulta. Nos resultados apresentados vemos que a AF prévia tem igual ou maior importância no controle dos perfis lipídicos, inflamatórios e glicêmicos, independente da prática de atividade física atual. Neste sentido, caso haja confirmação de tais hipóteses, abre-se um novo olhar sobre os possíveis mecanismos pelos quais a atividade física realizada durante a juventude pode prevenir doenças e demonstraria que potencial para a promoção da saúde na idade adulta é significativamente subestimado pela medicina esportiva.

9 CONCLUSÕES

Em resumo, com base em nossos achados é possível concluir que a prática de atividades esportivas durante a juventude parece promover benefícios substanciais em desfechos metabólicos e inflamatórios na idade adulta e, em alguns casos, este efeito protetor é independentemente da atividade física atual.

10 REFERÊNCIAS

- ALBERT, M. Biomarkers and heart disease. **J Clin Sleep Med**, v.7(5), p.S9-S11, 2011.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. 6th ed. Guidelines for exercise testing and prescription. **Lippincott Williams & Wilkins**, 2010.
- BAECKE, J.A.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J.E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. **Am J Clin Nutr**, v.36(5), p.936-42, 1982.
- BALDUCCI, S. et al. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, v.20, p.608-17, 2010.
- BARUFALDI, L.A. et al. Meta-analysis of the prevalence of physical inactivity among Brazilian adolescents. **Cad Saúde Pública**, v.28(6), p.1019-32, 2012.
- BOUCHARD, C. Physical activity and obesity. 1ª ed. Champaign: **Human Kinetics Book**, 2000, p.3-20.
- BUCHHEIT, M. et al. Supramaximal training and post exercise parasympathetic reactivation in adolescents. **Med Sci Sports Exerc**, v.40(2), p.362-71, 2008.
- BUNPRAJUN, T. et al. Lifelong physical activity prevents aging-associated insulin resistance in human skeletal muscle myotubes via increased glucose transporter expression. **PLoS ONE**, v.8(6), p.e66628, 2013.
- CÁCERES, J.M.S. et al. Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória de adultos sem teste de exercícios físicos. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.14(3), p.287-95, 2012.
- CAO, J.J. et al. Association of carotid artery intima-media thickness, plaques, and C-reactive protein with future cardiovascular disease and all-cause mortality: the Cardiovascular Health Study. **Circulation**, v.116(1), p.32-8, 2007.
- CHENG, Z.; ALMEIDA, F.A. Mitochondrial alteration in type 2 diabetes and obesity: an epigenetic link. **Cell Cycle**, v.13(6), p.890-7, 2014.

- CHENOWETH, D.; LEUTZINGER, J. The economic cost of physical inactivity and excess weight in American adults. **J Phys Activ Health**, v.3, p.148-63, 2006.
- CHIU, F.H. et al. The association of leptin and C-reactive protein with the cardiovascular risk factors and metabolic syndrome score in Taiwanese adults. **Cardiovasc Diabetol**, v.11, p.40, 2012.
- CHOI, J.; JOSEPH, L.; PILOTE, L. Obesity and C-reactive protein in various populations: a systematic review and meta-analysis. **Obes Rev**, v.14(3), p.232-44, 2013.
- CHRISTOFARO, D.G. et al. Physical activity is inversely associated with high blood pressure independently of overweight in Brazilian adolescents. **Scand J Med Sci Sports**, v.23(3), p.317-22, 2013.
- CODOGNO, J. et al. The burden of physical activity on type 2 diabetes public healthcare expenditures among adults: a retrospective study. **BMC Public Health**, v.11, p.275, 2011.
- COWIE, C.C. et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in adults in the U.S. population: National Health And Nutrition Examination Survey 1999-2002. **Diabetes Care**, v.29(6), p.1263-8, 2006.
- da MOTA, G.R.; ZANESCO, A. Leptin, ghrelin, and physical exercise. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v.51, p.25-33, 2007.
- de MORAES, C. et al. Exercise training improves relaxation response and SOD-1 expression in aortic and mesenteric rings from high caloric diet-fed rats. **BMC Physiol**, v.8, p.12, 2008.
- DIAZ, M.N. et al. Antioxidants and atherosclerotic heart disease. **N Engl J Med**, v.337, p.408-16, 1997.
- DONGES, C.E.; DUFFIELD, R.; DRINKWATER, E.J. Effects of resistance or aerobic exercise training on interleukin-6, C-reactive protein, and body composition. **Med Sci Sports Exerc**, v.42(2), p.304-13, 2010.
- DONNELLY, J.E. et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v.41(2), p.459-71, 2009.
- DUMITH, S.C. Physical activity in Brazil: a systematic review. **Cad Saúde Pública**, v.25(Sup 3), p.S415-S426, 2009.
- EHLERT, T.; SIMON, P.; MOSER, D.A. Epigenetics in Sports. **Sports Med**, v.43(2), p.93-110, 2013.
- EMERGING RISK FACTORS COLLABORATION et al. C-reactive protein, fibrinogen, and cardiovascular disease prediction. **N Engl J Med**, v. 367(14), p.1310-20, 2012.

- FALAVIGNA, A. et al. Consistency and reliability of the Brazilian Portuguese version of the Mini-Sleep Questionnaire in undergraduate students. **Sleep Breath**, v.15(3), p.351-5, 2011.
- FERNANDES, R.A. et al. Leisure time behaviors: prevalence, correlates and associations with overweight in Brazilian adults. A cross-sectional analysis. **Rev Med Chil**, v.138(1), p.29-35, 2010.
- FERNANDES, R.A. et al. Prevalência de Dislipidemia em Indivíduos Fisicamente Ativos durante a Infância, Adolescência e Idade Adulta. **Arq Bras Cardiol**, v. 97(4), p.317-23, 2011.
- FERNANDES, R.A.; ZANESCO, A. Early physical activity promotes lower occurrence of chronic diseases in adulthood. **Hyperten Res**, v.33, p.926-31, 2010.
- FLORINDO, A.A. et al. Methodology to evaluation the habitual physical activity in men aged 50 years or more. **Rev Saúde Pública**, v.38(2), p.307-14, 2004.
- FRIEDENREICH, C.M. et al. Adiposity changes after a 1-year aerobic exercise intervention among postmenopausal women: a randomized controlled trial. **Int J Obes**, v.35(3), p.427-35, 2011.
- FULLER, N.J.; LASKEY, M.A.; ELIA, M. Assessment of the composition of major body regions by Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DEXA), with special reference to limb muscle mass. **Clin Physiol**, v.12(3), p. 253-66, 1992.
- GAMELIN, F.X.; BERTHOIN, S.; BOSQUET, L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. **Med Sci Sports Exerc**, v.38(5), p.887-93, 2006.
- GANDO, Y. et al. Longer time spent in light physical activity is associated with reduced arterial stiffness in older adults. **Hypertension**, v.56(3), p.540-6, 2010.
- GOLBIDI, S.; LAHER, I. Exercise and the Cardiovascular System. **Cardiol Res Pract**, v.2012, p.210852, 2012.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E. Manual prático para avaliação em Educação Física. 3ª ed. Barueri: **Editora Manole**, 2006, p.292-340.
- GUTHOLD, R. et al. Worldwide variability in physical inactivity a 51- country survey. **Am J Prev Med**, v.34(6), p.486-94, 2008.
- GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 11ª edição. **Editora Elsevier**, 2006.
- HASKELL, W.L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation**, v.116(9), p.1081-93, 2007.

- HEDBLAD, B. et al. Relation between insulin resistance and carotid intima-media thickness and stenosis in non-diabetic subjects. Results from a cross-sectional study in Malmo, Sweden. **Diabet Med**, v.17(4), p.299-307, 2000.
- HOTTENROTT, K.; LUDYGA, S.; SCHULZE, S. Effects of high intensity training and continuous endurance training on aerobic capacity and body composition in recreationally active runners. **J Sports Sci Med**, v.11(3), p.483-8, 2012.
- HUANG, P.L. eNOS, metabolic syndrome and cardiovascular disease. **Trends Endocrinol Metab**, v.20(6), p.295-302, 2009.
- IGNARRO, L.J.; BALESTRIERI, M.L.; NAPOLI, C. Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: an update. **Cardiovasc Res**, v.73, p.326-40, 2007.
- IRVING, B. A. et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. **Med Sci Sports Exerc**, v.40(11), p.1863-1872, 2008.
- JÄRVISALO, M.J. et al. Elevated serum C-reactive protein levels and early arterial changes in healthy children. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**, v.22(8), p.1323-8, 2002.
- JENNERSJÖ, P. et al. Pedometer-determined physical activity is linked to low systemic inflammation and low arterial stiffness in Type 2 diabetes. **Diabet Med**, v.29(9), p.1119-25, 2012.
- KATZMARZYK, P.T.; GLEDHILL, N.; SHEPHARD, R.J. The economic burden of physical inactivity in Canada. **CMAJ**, v.163(11), p.1435-40, 2000.
- KHAN, Z.A.; CHAKRABARTI, S. Cellular signaling and potential new treatment targets in diabetic retinopathy. **Exp Diabetes Res**, v.2007, p.31867, 2007.
- KIM, J. et al. Lifestyle-based physical activity intervention for one year improves metabolic syndrome in overweight male employees. **Tohoku J Exp Med**, v.229, p.11-7, 2013.
- KRAUS, W.E., SLENTZ, C.A. Exercise training, lipid regulation, and insulin action: a tangled web of cause and effect. **Obesity (Silver Spring)**, v.17(3S), p.S21-S26, 2009.
- LOHMAN, T.G. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: **Human Kinetics Books**, 1988. p. 55-70.
- MARTÍN-TIMÓN, I. et al. Type 2 diabetes and cardiovascular disease: have all risk factors the same strength? **World J Diabetes**, v. 5(4), p. 444-70, 2014.
- MENG, C. et al. Insulin sensitivity and beta-cell function are associated with arterial stiffness in individuals without hypertension. **J Diabetes Res**, v.2013, p.151675, 2013.
- MLINAR, B.; MARC, J.; JANEZ, A.; PFEIFER, M. Molecular mechanisms of insulin resistance and associated diseases. **Clin Chim Acta**, v.375(1-2), p.20-35, 2007.

- NAGY, C.; TURECKI, G. Sensitive periods in epigenetics: bringing us closer to complex behavioral phenotypes. **Epigenomics**, v.4(4), p.445-57, 2012.
- NOCON, M. et al. Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, v.15(3), p.239-46, 2008.
- ONG, K.L. et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension among United States adults 1999-2004. **Hypertension**, v.49(1), p.69-75, 2007.
- PATE, R.R. et al. Physical activity and Public Health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports and Medicine. **JAMA**, v.273(5), p.402-7, 1995.
- PEDERSEN, B.K. Exercise-induced myokines and their role in chronic diseases. **Brain Behav Immun**, v.25(5), p.811-6, 2011.
- PEDERSEN, B.K. The diseasome of physical inactivity – and the role of myokines in muscle–fat cross talk. **J Physiol**, v.587(23), p.5559-68, 2009.
- PICKERING, T.G. et al. Recommendation for blood pressure measurement in humans and experimental animals. Part 1: Blood pressure measurement in humans. A statement for professionals from the subcommittee of professional and public education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Circulation**, v.111(5), p.697-716, 2005.
- POLAK, J.F. et al. Associations of carotid artery intima-media thickness (IMT) with risk factors and prevalent cardiovascular disease: comparison of mean common carotid artery IMT with maximum internal carotid artery IMT. **J Ultrasound Med**, v.29(12), p.1759-68, 2010.
- RIZZO, M.; BERNEIS, K. Small, dense low-density-lipoproteins and the metabolic syndrome. **Diabetes Metab Res Rev**, v.23, p.14-20, 2007a.
- RIZZO, M.; BERNEIS, K. Who needs to care about small, dense low-density lipoproteins? **Int J Clin Pract**, v.61, p.1949-56, 2007b.
- RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, H. et al. Obesity and inflammation: epidemiology, risk factors, and markers of inflammation. **Int J Endocrinol**, v.2013, p.678159, 2013.
- ROSS, R.; BRADSHAW, A.J. The future of obesity reduction: beyond weight loss. **Nat Rev Endocrinol**, v.5(6), p.319-325, 2009.
- SALAZAR, J. et al. C-reactive protein: clinical and epidemiological perspectives. **Cardiol Res Pract**, v.2014, p.605810, 2014.

SCHMIDT, M.I. et al. Prevalence of diabetes and hypertension based on self-reported morbidity survey, Brazil, 2006. **Rev Saude Publica**, v.43(S2), p.74S-82S, 2009.

SICHERI, R.; do NASCIMENTO, S.; COUTINHO, W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. **Cad Saude Publica**, v.23(7), p. 1721-7, 2007.

SIDDIQUI, F.; LINDBLAD, U.; BENNET, L. Physical inactivity is strongly associated with anxiety and depression in Iraqi immigrants to Sweden: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v.14, p.502, 2014.

SMITH, K.J. et al. Skipping breakfast: longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in the childhood determinants of adult health study. **Am J Clin Nutr**, v. 92(6), p.1316-25, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Normatização dos Equipamentos e das Técnicas para a Realização de Exames de Ultra-Sonografia Vascular. **Arq Bras Cardiol**, v.82, SuplVI, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. V Diretriz Brasileira de Dislipidemia e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v.101(4),p.1-22, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. **Arq Bras Cardiol**, v.84, p.1s-28s, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v.95, p.1-51, 2010.

SPRUIJT-METZ, D. et al. CRP is related to higher leptin levels in minority peripubertal females regardless of adiposity levels. **Obesity**, v.20(3), p.512-6, 2012.

STEIN, J.H. et al. Use of carotid ultrasound to identify subclinical vascular disease and evaluate cardiovascular disease risk: a consensus statement from the American Society of Echocardiography Carotid Intima-Media Thickness Task Force. Endorsed by the Society for Vascular Medicine. **J Am Soc Echocardiogr**, v. 21(2), p. 93-111, 2008.

TASK FORCE OF EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY AND THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING AND ELECTROPHYSIOLOGY. Heart rate variability: standards of measurement, philological inter-pretation and clinical use. **Circulation**, v.93(5), p. 1043-65, 1996.

TUDOR-LOCKE, C. et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v.8, p.80, 2011.

TUSO, P. et al. Prediabetes and lifestyle modification: time to prevent a preventable disease. **Perm J**, v.18(3), p.88-93, 2014.

VAN DE LAAR, R.J. et al. Lifetime vigorous but not light-to-moderate habitual physical activity impacts favorably on carotid stiffness in young adults: the amsterdam growth and health longitudinal study. **Hypertension**, v.55(1), p. 33-9, 2010.

VIGITEL BRASIL. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde, Brasília: **Ministério da Saúde**, 2012.

WATERLAND, R.A. Is epigenetics an important link between early life events and adult disease? **Horm Res**, v.71(Suppl), p.13-6, 2009.

WATERLAND, R.A.; MICHELS, K.B. Epigenetic epidemiology of the developmental origins hypothesis. **Annu Rev Nutr**, v.27, p.363-88, 2007.

WHITE, A.J. et al. Recreational and household physical activity at different time points and DNA global methylation. **Eur J Cancer**, v. 49(9), p.2199-206, 2013.

YAMAMOTO, Y.; HUGHSON, R.L.; PETERSON, J.C. Autonomic control of heart rate during exercise studied by heart rate variability spectral analysis. **J Appl Physiol**, v.71(3), p.1136-42, 1991.

11 ANEXOS

11.1 ANEXO I. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

(p. 1)

FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA - UNESP/
CAMPUS DE PRESIDENTE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Manutenção da prática de atividades físicas ao longo da vida e indicadores de rigidez vascular entre adultos: análise transversal e coorte de 12 meses.

Pesquisador: ROMULO ARAÚJO FERNANDES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 07770112.3.0000.5402

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 173.571

Data da Relatoria: 07/12/2012

Apresentação do Projeto:

Adequada.

Objetivo da Pesquisa:

Adequado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos para os pacientes. Os benefícios serão grandes, pois serão avaliados vários fatores de risco cardiovasculares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Foi acrescentada a devolutiva para o sujeitos da pesquisa em relação aos resultados dos exames.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi acrescentada a autorização de Infra-estrutura da Santa Casa de P. Prudente para realização dos exames.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305

Bairro: Centro Educacional

CEP: 19.060-900

UF: SP

Município: PRESIDENTE PRUDENTE

Telefone: (18)3229-5315

Fax: (18)3229-5353

E-mail: cep@fct.unesp.br

11.2 ANEXO I. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres

Humanos (p. 2)

FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA - UNESP/
CAMPUS DE PRESIDENTE



Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião realizada no dia 14.12.2012, 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: Ao finalizar a pesquisa, o (a) pesquisador (a) deverá apresentar o relatório final.

PRESIDENTE PRUDENTE, 14 de Dezembro de 2012

Assinador por:
Edna Maria do Carmo
(Coordenador)

Endereço: Rua Roberto Simonsen, 305
Bairro: Centro Educacional CEP: 19.060-900
UF: SP Município: PRESIDENTE PRUDENTE
Telefone: (18)3229-5315 Fax: (18)3229-5353 E-mail: cep@fct.unesp.br

11.3 ANEXO II. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Titulo da Pesquisa: "Manutenção da prática de atividades físicas ao longo da vida e indicadores de rigidez vascular entre adultos: análise transversal e coorte de 12 meses"

Nome do Pesquisador: Prof. Ms. Manoel Carlos Spiguel Lima.

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

O Sr. (a) está sendo convidado (a) a participar desta pesquisa que tem como finalidade identificar a relação da atividade física com problemas de circulação. Participarão da pesquisa, adultos de ambos os sexos e idade entre 30 e 50 anos. Ao participar deste estudo, o Sr.(a) permitirá que o (a) pesquisador (a) o (a): entreviste, afira sua pressão arterial, meça seu peso / estatura e o encaminhe para uma coleta sanguínea em laboratório, exame de ultrassom na Santa Casa e uma espécie de radiografia de todos os ossos do corpo realizado na UNESP. Além disso, o Sr. (a) será convidado a utilizar um pequeno aparelho (tamanho de uma caixa de fósforo) que fica fixado ao pulso (como um relógio) ou ao cinto e conta o número de passos dados ao longo do dia. Todas estas avaliações e entrevista serão realizadas em, no máximo, quatro dias (máximo 30 minutos por dia) e serão feitas apenas duas vezes, uma agora e outra daqui um ano. O Sr.(a) tem liberdade de se recusar a participar do estudo, sem sofrer qualquer 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 por sua participação. 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 de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa. Ao participar desta pesquisa o Sr.(a) receberá posteriormente os resultados de todos os exames feitos. 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 para participar desta 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:

Participante: _____ DATA: ____ / ____ / 201__ FONE: _____

Assinaturas:

Participante	Pesquisador	Orientador
	Pesquisador: Prof. Ms. Manoel Carlos Spiguel Lima Telefone: 18 98801-2328/ 18 99741-2424	
	Orientador: Prof. Dr. Rômulo Araújo Fernandes Telefone: 3229-5712	
	Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo	
	Vice-Coodenadora: Profa. Dra. Renata Maria Coimbra Libório	
	Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526	
	E-mail cep@fct.unesp.br	

11.5 ANEXO IV. Anamnese aplicada no estudo



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



NOME: _____ Data Nasc.: ____/____/____ (Idade ____ anos)

E-mail: _____ Telef (fixo): (____) _____

RG: _____ (____) Ativo (____) Sedentário Telef (cel.): (____) _____

PROFISSÃO: _____

SEXO: () Masc () Fem Etnia: () Branco () Negro () Oriental () Outros

HISTÓRICO DE DOENÇAS

1. Você é diabético (a)? (____) Sim (____) Não

2. Você é hipertenso (a)? (____) Sim (____) Não

3. Você tem alguma outra doença cardíaca? (____) Sim (____) Não

Se a resposta for "Sim", qual? _____

4. Tem alguém da família que tem alguma destas doenças? (____) Sim (____) Não

Se a resposta for "Sim", quem? _____

USO DE MEDICAMENTOS

1. Usa algum medicamento para diabetes? (____) Sim (____) Não

Qual (is)? _____

2. Usa algum medicamento para hipertensão? (____) Sim (____) Não

Qual (is)? _____

3. Usa outro tipo de medicamento? (____) Sim (____) Não

Qual (is)? _____

HÁBITOS ALIMENTARES

Identifique quantos dias da semana você "toma" café da manhã em sua casa?

() Nenhum dia () 1-2 dias () 3-4 () 5-6 () Todos os dias

Identifique quantos dias da semana você almoça em sua casa / trabalho?

() Nenhum dia () 1-2 dias () 3-4 () 5-6 () Todos os dias

Identifique quantos dias da semana você janta em sua casa?

() Nenhum dia () 1-2 dias () 3-4 () 5-6 () Todos os dias

Quantos dias na semana você substitui alguma das refeições acima por lanches/salgados?

() Nenhum dia () 1-2 dias () 3-4 () 5-6 () Todos os dias

HÁBITOS DE FUMO

1. Você fuma? () Sim Não () Mora com Fumante?() Sim Não () Ex-fumante: () Sim Não ()

SE FUMA:

2. Há quantos anos que você fuma? _____ ANOS Qual idade começou? _____ (IDADE)

3. Quanto tempo depois de acordar você fuma seu primeiro cigarro?

() até 5min () 6-30 min () 31-60 min () depois de 60min

4. Difícil não fumar onde é proibido? () Sim Não ()

5. Qual cigarro você mais odiaria ter que largar? () Primeiro da manhã () Qualquer outro

6. Quantos cigarros por dia? () 1-10 () 11-20 () 21-30 () >31

7. Você fuma mais de manhã? () Sim Não ()

8. Você fuma mesmo doente, acamado? () Sim Não ()

HÁBITOS – CONSUMO DE ÁLCOOL

1. Atualmente, com que frequência você bebe?

() Nunca () 1 vez/mês ou menos () 2-4 vezes/mês () 2-3 vezes/semana () 4 vezes ou +/semana

2. No passado, você bebia frequentemente e abandonou o hábito? () Sim () Não

3. Algum amigo ou médico aconselhou parar/diminuir a bebida? () Sim () Não

4. Já se envolveu em alguma briga embriagado? () Sim () Não

11.6 ANEXO V. Questionário de qualidade do sono proposto por Falavigna et al.

(2011)



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



QUESTIONÁRIO DE SONO

Você utiliza algum aparelho ou acessório para dormir? () Sim () Não

Por favor, assinale o número que melhor descreva sua resposta:	Nunca	Muito Raramente	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Muito Frequentemente	Sempre
1. Você tem dificuldade de adormecer a noite?	1	2	3	4	5	6	7
2. Você acorda de madrugada e não consegue adormecer de novo?	1	2	3	4	5	6	7
3. Você toma remédios ou tranquilizantes para dormir?	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 ainda você se sente cansado (a)?	1	2	3	4	5	6	7
6. Você ronca a 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 cansado (a) sem ter nenhum motivo aparente?	1	2	3	4	5	6	7
10. Você tem sono agitado? (Mudança constante de posição ou movimentos de pernas/braços)	1	2	3	4	5	6	7

Referência: FALAVIGNA, A. et al. Consistency and reliability of the Brazilian Portuguese version of the Mini-Sleep Questionnaire in undergraduate students. *Sleep Breath*, v.15(3), p.351-5, 2011.

11.7 ANEXO VI. Prática de atividade física no trabalho e no lazer proposto por

Baecke et al. (1982)



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



PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO E NO LAZER

1. Você trabalha? () Sim () Não Profissão: _____					
1.1 Mais de seis meses? () 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:					
(1) – nunca	(2) – raramente	(3) – algumas vezes	(4) – frequentemente	(5) – muito frequentemente	
7. Para realizar as atividades em seu trabalho você transpira (por esforço):					
(1) – nunca	(2) – raramente	(3) – algumas vezes	(4) – frequentemente	(5) – muito frequentemente	
8. Você acredita que seu trabalho é 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 <u>intensidade</u> :					
(1) – baixa	(2) – moderada		(3) – elevada		
9.2 Durante quantas <u>horas por SEMANA</u> 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 <u>quanto tempo</u> você já <u>pratica</u> esse esporte/programa de exercícios físicos?					
(1) <1 mês	(2) 1 – 3 meses	(3) 4 – 6 meses	(4) 7 – 9 meses	(5) > 9 meses	

Fonte: BAECKE, J.A.; BUREMA, J.; FRIJTERS, J.E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr, v.36(5), p.936-42, 1982.

11.8 ANEXO VII. Prática de atividade física prévia (infância e adolescência)**proposto por Fernandes et al. (2010)**

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

**PRÁTICA DE ATIVIDADES FÍSICAS/ESPORTIVA NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA**

1. Fora da escola, na infância (7-10 anos) você praticou alguma atividade esportiva supervisionada (com professor de escolinha, treinador de time, etc.) por um ano seguido? () Sim () Não.

() Futebol () Basquete () Vôlei () Handebol () Dança () Outros _____

2. Fora da escola, na adolescência (11-17 anos) você praticou alguma atividade esportiva supervisionada (com professor de escolinha, treinador de time, etc.) por um ano seguido? () Sim () Não.

() Futebol () Basquete () Vôlei () Handebol () Dança () Outros _____

Fonte: FERNANDES, R.A.; ZANESCO, A. Early physical activity promotes lower occurrence of chronic diseases in adulthood. Hyperten Res, v.33, p.926-31, 2010.