

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
DOUTORADO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas, de estresse oxidativo e de adesão

Mário César Nascimento

Doutorando

São Paulo, SP

2017

2017

Mario Cesar Nascimento

Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas, de estresse oxidativo e de adesão

Tese apresentada à Universidade Nove de Julho para obtenção do título de doutor em Ciências da Reabilitação.

Prof Dra. Kátia De Angelis

Orientadora

Prof Dra. Simone Dal Corso

Co-orientadora

São Paulo, SP

2017

Nascimento, Mario Cesar.

Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas, de estresse oxidativo e de adesão. / Mario Cesar Nascimento. 2017.

97 f.

Tese (doutorado) – Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2017.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Katia De Angelis.

1. Variabilidade de frequência cardíaca. 2. Variabilidade da pressão arterial. 3. Histórico familiar de hipertensão. 4. Estresse

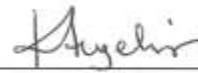
São Paulo, 15 de dezembro de 2017.

TERMO DE APROVAÇÃO

Aluno (a): Mario Cesar do Nascimento

Título da Tese: "Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: Avaliações cardiovasculares, autonômicas e de estresse oxidativo e de adesão".

Presidente: PROF. DR. KATIA DE ANGELIS LOBO D'ÁVILA



Membro: PROFª. DRª. LUCIANA MARIA MALOSÀ SAMPAIO JORGE



Membro: PROFª. DRª. FERNANDA DE CORDOBA LANZA



Membro: PROFª. DRª. MARIA CLAUDIA IRIGOYEN



Membro: PROFª. DRª. FABIANA SANT'ANNA EVANGELISTA



AGRADECIMENTOS

Essa tese é resultado de uma natureza coletiva, de relações desenroladas pelo sentimento acadêmico, de amigos, familiares e econômicos. A viabilidade dessa tese só foi possível pelo apoio e suporte de quem passo a agradecer, e é a elas a qual dedico esse momento tão emocionante e importante para mim.

A Deus, que mesmo entre as minhas fugas não deixou de estar presente e foi decisivo sempre.

A minha esposa Osanilda (Osana!), pela dedicação, conversas, aceitação e seu amor, sem isso, nada disso seria possível.

A minha mãe Maria, meu pai Lealdino (*in memoriam*), minha irmã Jucelene e o meu sobrinho Bryan integrantes da minha primeira e grande escola e que nos acompanha a vida inteira: a família. Os ensinamentos e o aprendizado são únicos e constantes!

A professora Dra. Katia De Angelis, orientadora, é um exemplo de escolha pela vida acadêmica. Incansável! Aceitou e lançou desafios para essa tese. Sua dedicação à ciência é algo que impressiona.

A professora Dra. Simone Dal Corso, Co-orientadora, professora do meu doutorado, crucial para o início do meu curso e sabe questionar como ninguém os pontos alvos da questão. Saber ensinar e questionar ao mesmo tempo é um dom.

A professora Dra. Fernanda de Córdoba Lanza, presente em todos os momentos da minha formação, na recepção da instituição, professora do curso, me acompanhou nos corredores e salas de aula buscando participantes para a pesquisa. Banca de qualificação e defesa. Sua simpatia, disponibilidade e sabedoria são marcas registradas.

As professoras doutoras Fabiana Sant’Anna Evangelista, Luciana Maria Malosá Sampaio e Maria Claudia Irigoyen, também “avó acadêmica”, é uma grande honra tê-las em minha banca seus históricos falam por si só. Obrigado pela disposição, disponibilidade e conhecimento, além das contribuições para a melhoria do trabalho.

Ao professor Dr. Dirceu Costa, também professor do curso, e que teve papel importante ao meu retorno ao *stricto sensu*, sempre animado e sábio, é exemplo de profissionalismo e experiência.

A Dra. Mariana Morris pelo acolhimento e profissionalismo durante o intercâmbio na *Nova Southeastern University* assim como sua equipe, Dra. Jacqueline Machi e M.S. Rodrigo Schmidt. Todas pessoas muito especiais.

A Dra. Susana Llesuy que por suas passagens pelo laboratório de Fisiologia Translacional, como professora visitante, mostrou que cortesia e conhecimento podem ser alinhados.

Aos professores da disciplina do Programa de pós-graduação em Fisiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP), que foram importantes para o meu amadurecimento e avanço desse estudo sobre variabilidade, os professores doutores Rubens Fazan Jr., Luiz Eduardo Virgílio da Silva e Daniel Penteado Martins Dias.

Aos enfermeiros Paulo Marvulle (coordenador) e Akiko Kawata pela paciência e disposição em ajudar com a coleta na Clínica Escola.

Aos colegas de doutorado, pelos papos, estudos e por ajudar “a não deixar a peteca cair”, Fisioterapeutas Aline dos Santos Meneses, Cristiane Helga Yamane De Oliveira, Jessyca Pachi e Matheus Guedes Fernandes Silva. Ao educador físico Prof. José Robertto Zaffalon Jr. (UEPA), “irmão de orientação e de estadual”, confidente e amigo, os papos me ajudaram muito.

Aos colegas do Laboratório de Fisiologia Translacional, Amanda, Camila, Danielle, Fernando Santa Rosa, Filipe, Guilherme, Janaina, Júlia, Marina, Nathy e Sarah pelas discussões, análises que pareciam infundáveis, piadas, cafés, almoços e confraternizações que deixaram mais leves e me ajudaram no aprofundamento e amadurecimento ao longo do curso. Em especial aos colegas fisioterapeuta Ariane Viana e biólogo Fernando dos Santos (Incor), pela parceria, aprendizado e disponibilidades em todos os momentos desse estudo. Sem a ajuda de todos vocês esse trabalho não seria viável.

Ao acadêmico Wesley Wallace e ao fisioterapeuta Jaksoel Cintra que deram uma força crucial e descomprometida, mas que foi essencial para chegar ao “n” da questão.

As pessoas que se prontificaram e àqueles que, por algum motivo, não puderam colaborar com as informações para a realização desse trabalho. Anônimas, mas não menos importantes, sem vocês não haveria nada disto nem razão para tal.

As instituições CAPES, UNINOVE e UDESC que viabilizaram, financiaram, oportunizaram e materializaram um sonho, muito além da qualificação profissional.

Meus sinceros agradecimentos a todos!

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos, bem como validar uma escala de predição da aderência a atividade física. Esta tese foi dividida em dois estudos. No Estudo I, nossos resultados demonstram que entre os vinte itens da escala de aderência, dez apresentaram boa reprodutibilidade (Kappa > 0,70, correlação de Pearson >0,81), boa consistência interna (Alfa de Cronbach 0,84), boa clareza e validade discriminante (ativos $p < 0,0006$ vs. Sedentários; $t = 4,12$), Correlação entre o somatório da escala e o Mets (equivalente metabólico) avaliado pelo IPAQ com $r = 0,073$ e $p = 0,048$. No Estudo II, foram selecionados 114 sujeitos do sexo masculino, adultos jovens, fisicamente ativos e insuficientemente ativos, filhos biológicos de pais normotensos ou hipertensos, com sobrepeso ou eutróficos. Foram utilizados o IPAQ para o nível de atividade física, o PSS-10 para estresse percebido, e o WHOQOL para qualidade de vida. Foram realizadas análises antropométrica, hematológicas e bioquímicas sanguínea e de estresse oxidativo sistêmica, além de registro da pressão arterial (PA) batimento-a-batimento utilizando o Finometer® para avaliação de parâmetros hemodinâmicos e avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e da PA (VPA). Os resultados evidenciaram conforme esperado maior IMC e %G tanto por dobras quanto por bioimpedância, nos grupos com sobrepeso em relação aos eutróficos, bem como maior gasto calórico semanal entre os grupos ativos em relação aos grupos sedentários, independentemente do histórico familiar de hipertensão (HFH). No perfil hematológico e bioquímico sanguíneo todos os grupos apresentaram valores dentro da faixa de normalidade. Os valores de PA foram semelhantes entre os grupos estudados, porém foi observada menor frequência cardíaca nos grupos ativos com histórico negativo de hipertensão. Não houve diferença para níveis de estresse percebido, mas a qualidade de vida foi melhor nos grupos ativos, com menores benefícios no grupo com HFH positivo. Em relação a VFC, os grupos eutróficos ativos, tantos com HFH positivo quanto negativo, apresentaram valores maiores de RMSSD (modulação parassimpática cardíaca) e menores de balanço simpato/vagal em relação aos seus respectivos grupos sedentários eutróficos, o que não foi observado nos grupos com sobrepeso. Os grupos com HFH apresentaram maior balanço simpato/vagal que os eutróficos com HFH negativo. Quanto a VPA, os grupos com HFH positivo, eutrófico e com sobrepeso, apresentaram valores maiores tanto de variância de PAS quanto modulação simpática vascular (LF) em comparação ao grupo sem HFH, e essas diferenças foram atenuadas no grupo fisicamente ativo. O grupo de eutrófico ativo com HFH negativo apresentou melhor sensibilidade barorreflexa em relação ao seu respectivo grupo sedentário, o que não foi observado no grupo entre os sujeitos com HFH positivo. Com relação ao estresse oxidativo, os grupos ativos com HFH negativo apresentaram menores níveis de peróxido de hidrogênio e nitritos e maior atividade da enzima antioxidante glutatona peroxidase quando comparados aos seus respectivos grupos sedentários, o que não foi observado para os filhos de pais hipertensos. Além disto, estes dois parâmetros e a oxidação de proteínas (carbonilas) estavam aumentados nos grupos com e sem sobrepeso com HFH positivo em relação ao grupo eutrófico com HFH negativo, sendo atenuadas no grupo ativo com HFH positivo e sobrepeso. Em conclusão, a escala de aderência ao exercício desenvolvida neste estudo apresentou boa reprodutibilidade, boa consistência interna, clareza e validade discriminante. Além disto, os resultados evidenciam que mesmo sob condições clínicas de normalidade, o HFH positivo, independentemente da presença de sobrepeso, induz disfunção autonômica e aumento de marcadores de estresse oxidativo que podem ser precursores de doenças cardiometabólicas nesta população geneticamente predisposta. Por outro lado, um estilo de vida fisicamente ativo melhora a VFC, o baroreflexo e parâmetros relacionados ao estado redox em indivíduos com HFH negativo. Tais benefícios parecem atenuados pelo HFH positivo, mas um estilo de vida fisicamente ativo parece prevenir/atenuar as disfunções observadas nesta condição.

Palavras-chave: Variabilidade da Frequência cardíaca, Variabilidade da pressão arterial, histórico familiar de hipertensão, estresse oxidativo e aderência à atividade física.

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the impact of the level of physical activity and overweight in offspring of normotensives or hypertensives, as well as to validate a scale of prediction of adherence to physical activity. This thesis was divided into two studies. In Study I, we observed that among the twenty items on the adherence scale, ten presented good reproducibility (Kappa > 0.70, Pearson's correlation > 0.81), good internal consistency (Cronbach's Alpha 0.84), good clarity and discriminant validity ($p = 0.0006$ vs sedentary, $t = 4.12$), correlation between the sum of the scale and the Mets (metabolic equivalent) evaluated by IPAQ with $r = 0.073$ and $p = 0.048$. In Study II, 114 males, young, physically active and insufficiently active adults, offspring of normotensives or hypertensives, overweight or eutrophic were selected. The IPAQ was used for the level of physical activity, the PSS-10 for perceived stress, the WHOQOL for quality of life analysis. Anthropometric, hematological and biochemical analyzes and systemic oxidative stress evaluations were performed. In addition, blood pressure (BP) recording beat-to-beat using the Finometer® was used for evaluation of hemodynamic parameters and of heart rate (HRV) and BP variability (BPV). The results showed a higher BMI and % of fat, both by folds and Bioelectrical impedance analysis, in the overweight groups compared to the eutrophic groups, as well as higher weekly caloric expenditure among the active groups in relation to the sedentary groups, independently of the familial history of hypertension (FHH). In the hematological and biochemical profile all groups presented values within the normal range. The BP values were similar between the studied groups, but a lower heart rate was observed in the active groups with a negative FHH. There was no difference in perceived stress levels, but the quality of life was better in the active groups, with lower benefits in the group with a positive FHH. In relation to HRV, the active eutrophic groups, both with a positive and negative FHH, had higher values of RMSSD (cardiac parasympathetic modulation) and lower sympato/vagal balance in relation to their respective eutrophic sedentary groups, which was not observed in overweight groups. The groups with a positive FHH presented higher values of both simpato/vagal balance (eutrophic and overweight), SAP variance (just overweight) and vascular sympathetic modulation (LF) (eutrophic and overweight) compared to the group with negative FHH, and these differences were attenuated in the physically active group with FHH and overweight. The active eutrophic group with a negative FHH presented better baroreflex sensitivity in relation to their respective sedentary group, which was not observed in the group with a FHH. With regard to oxidative stress, active groups with a negative FHH had lower levels of hydrogen peroxide and nitrites and greater activity of the antioxidant enzyme glutathione peroxidase (just eutrophic) when compared to their respective sedentary groups, which was not observed for the offspring of hypertensives (sedentary vs actives). In addition, these two parameters and the oxidation of proteins (carbonyls) were increased in the overweight and non-overweight groups with a FHH in relation to the eutrophic group with a negative FHH, being attenuated in the active group with FHH and overweight. In conclusion, the scale of adherence to the physical active developed in this study showed good reproducibility, good internal consistency, clarity and discriminating validity. In addition, our results showed that even under normal clinical conditions, a positive FHH, regardless of the presence of overweight, induced autonomic dysfunction and increases in oxidative stress markers that may be precursors of cardiometabolic diseases in this genetically predisposed population. On the other hand, a physically active lifestyle improves HRV, baroreflex and parameters related to redox status in individuals with a negative FHH. Such benefits seem to be attenuated by the

positive FHH, but a physically active lifestyle seems to prevent/attenuate the dysfunctions observed in this condition.

Keywords: Heart rate variability, Blood pressure variability, family history of hypertension, oxidative stress and adherence to physical activity.

SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xiii
1	CONTEXTUALIZAÇÃO
1	
1.1 Hipertensão arterial	1
1.2 Hipertensão e Hereditariedade.....	2
1.3 Hipertensão e disfunção autonômica	2
1.4 Papel de uma vida fisicamente ativa nas disfunções associadas à hipertensão.....	3
1.5 Aspectos da aderência a atividade física.....	4
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo Geral	7
2.2 Objetivos específicos.....	7
3. RESULTADOS	8
3.1 ESTUDO I - Determinantes para a prática de atividade física: uma proposta de escala de aderência	8
3.1.1 Introdução	8
3.1.2 Método.....	9
3.1.3 Resultados	10
3.1.4 Discussão	15
3.2 ESTUDO II - Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de estresse oxidativo e de adesão ...	17
3.2.1 Introdução	17
3.2.2 Método.....	18
3.2.2.1 Sujeitos e grupos	18
3.2.2.2 Dinâmica do Estudo e Etapas da pesquisa	19
3.2.2.3 Seleção da Amostra.....	20
3.2.2.4 Avaliações.....	20
3.2.2.1 Variabilidade da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial.....	22
3.2.2.2 Variáveis hematológicas e bioquímicas	22
3.2.2.2.1 Análise de estresse oxidativo, nitritos e nitratos	23
3.2.2.2.2 Análise de Dados	25
3.2.3. Resultados.....	26

3.2.3.1 COMPARAÇÃO I – Influência do sobrepeso e do nível de atividade física em indivíduos com histórico familiar negativo de hipertensão arterial.....	26
3.2.3.1.1 Caracterização da amostra.....	26
3.2.3.1.2 Perfil hematológico, glicêmico e lipídico.....	28
3.2.3.1.3 Estresse e qualidade de vida.....	29
3.2.3.1.4 Perfil hemodinâmico.....	30
3.2.3.1.5 Modulação autonômica cardiovascular.....	31
3.2.3.1.6 Estresse Oxidativo e Enzimas Antioxidantes.....	35
3.2.3.2 COMPARAÇÃO II - Influência do sobrepeso e do nível de atividade física em indivíduos com histórico familiar positivo de hipertensão familiar.....	37
3.2.3.2.1 Caracterização da amostra.....	37
3.2.3.2.2 Perfil hematológico, glicêmico e lipídico.....	39
3.2.3.2.3 Estresse e qualidade de vida.....	40
3.2.3.2.4 Perfil hemodinâmico.....	41
3.2.3.2.5 Modulação autonômica cardiovascular.....	42
3.2.3.2.6 Estresse Oxidativo e Enzimas Antioxidantes.....	46
3.2.3.3 COMPARAÇÃO III – Influência da presença de sobrepeso nas disfunções do histórico familiar positivo de hipertensão em relação à sujeitos filhos de normotensos eutróficos e se essas alterações podem ser atenuadas por uma vida fisicamente ativa.....	48
3.2.3.3.1 Caracterização da amostra.....	48
3.2.3.3.2 Perfil hematológico, glicêmico e lipídico.....	50
3.2.3.3.3 Estresse e qualidade de vida.....	52
3.2.3.3.4 Perfil hemodinâmico.....	52
3.2.3.3.5 Modulação autonômica cardiovascular.....	53
3.2.3.3.6 Estresse Oxidativo e Enzimas Antioxidantes.....	57
3.2.4 Discussão.....	62
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
5. REFERÊNCIAS.....	67
6. ANEXOS.....	76

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Caracterização dos participantes da pesquisa.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabela 2: Avaliação do Índice Kappa para a correlação no pré e pós teste nas determinantes da escala de aderência.</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 3: Pontuação média (M) entre a primeira e segunda avaliação, desvio padrão (SD) para itens individuais, correlação corrigida do item e consistência interna (alfa de Cronbach) se o item for excluído – Geral independentemente do nível de atividade física.</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 4: Alfa de Cronbach por nível de atividade física, por tema central e Coeficiente de Fidedignidade Geral da Escala.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 5: Caracterização e perfil antropométrico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabela 6: Dispendio total semanal com atividades físicas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	<i>27</i>
<i>Tabela 7: Perfil hematológico e bioquímico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 8: Perfil lipídico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	<i>28</i>
<i>Tabela 9: Ureia e Creatinina dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabela 10: Nível de Estresse e Qualidade de Vida dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 11: Perfil Hemodinâmico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 12: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio do Tempo dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 13: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio da Frequência dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 14: Variabilidade da Pressão Arterial Sistólica (VPA) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 15: Avaliação do barorreflexo pelo ganho (gain) e índice Alfa LF dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 16: Lipoperoxidação e oxidação de proteínas dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>35</i>

<i>Tabela 17: Pró-oxidantes na Influência do sobrepeso e do nível de atividade física dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 18: Antioxidantes dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabela 19: Caracterização e perfil antropométrico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 20: Dispêndio total semanal com atividades físicas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 21: Perfil hematológico e bioquímico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 22: Perfil lipídico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabela 23: Ureia e Creatinina dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 24: Nível de Estresse e Qualidade de Vida dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 25: Perfil Hemodinâmico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 26: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio do Tempo dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabela 27: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio da Frequência dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabela 28: Variabilidade da Pressão Arterial Sistólica (VPA) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 29: Avaliação do barorreflexo pelo ganho (Gain) e pelo índice Alfa LF dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 30: Lipoperoxidação e oxidação de proteínas dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 31: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 32: Antioxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 33: Caracterização e perfil antropométrico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 34: Dispêndio total semanal com atividades físicas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão.....</i>	<i>50</i>

<i>Tabela 35: Perfil hematológico e bioquímico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	50
<i>Tabela 36: Perfil lipídico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	51
<i>Tabela 37: Ureia e Creatinina dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	51
<i>Tabela 38: Nível de Estresse e Qualidade de Vida dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	52
<i>Tabela 39: Perfil Hemodinâmico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	52
<i>Tabela 40: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio do Tempo dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	53
<i>Tabela 41: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio da Frequência dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	54
<i>Tabela 42: Variabilidade da Pressão Arterial Sistólica (VPA) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	55
<i>Tabela 43: Avaliação do barorreflexo pelo ganho (gain) e índice Alfa LF dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	56
<i>Tabela 44: Lipoperoxidação e oxidação de proteínas dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	57
<i>Tabela 45: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	57
<i>Tabela 46: Antioxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	58

Tabela 47: Sumário da comparação entre o histórico familiar negativo vs. histórico familiar positivo de hipertensão 59

Tabela 48: Sumarização do histórico negativo eutrófico vs. histórico positivo eutrófico ou com sobrepeso e sobrepeso ativo..... 60

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Análise de variância das questões entre sedentários e ativos fisicamente.</i>	14
<i>Figura 2: Correlação entre o somatório da escala e o Mets (equivalente metabólico) avaliado pelo IPAq.</i>	15
<i>Figura 3: Esquema da dinâmica da pesquisa.</i>	20
<i>Figura 4: Índice de massa corporal (IMC) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	27
<i>Figura 5: Pressão Arterial de repouso dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	31
<i>Figura 6: Balanço simpátovagal (LF/HF) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	33
<i>Figura 7: Ondas de baixa frequência (LF) da Variabilidade da Pressão Arterial dos grupos com</i> <i>histórico familiar negativo de hipertensão</i>	34
<i>Figura 8: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão</i>	36
<i>Figura 9: Índice de massa corporal (IMC) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i>	38
<i>Figura 10: Pressão Arterial de repouso dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i>	42
<i>Figura 11: Balanço simpátovagal (LF/HF) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i>	44
<i>Figura 12: Ondas de baixa frequência (LF) da Variabilidade da Pressão Arterial dos grupos com</i> <i>histórico familiar positivo de hipertensão</i>	45
<i>Figura 13: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i>	47
<i>Figura 14: Índice de massa corporal (IMC) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i> <i>sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de</i> <i>hipertensão</i>	49
<i>Figura 15: Pressão Arterial de repouso dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i> <i>sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de</i> <i>hipertensão</i>	53
<i>Figura 16: Balanço simpátovagal (LF/HF) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão</i> <i>sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de</i> <i>hipertensão</i>	55

Figura 17: Banda de baixa frequência (LF) da Variabilidade da Pressão Arterial dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão..... 56

Figura 18: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo versus sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão 58

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Hipertensão arterial

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA) sistólica e/ou diastólica, e por alterações metabólicas que desencadeiam eventos cardíacos (1). É um dos principais fatores de risco modificáveis e tem alta prevalência e baixas taxas de controle, sendo normalmente assintomática até que os órgãos alvo sejam atingidos. Destaca-se como uma questão central em Saúde Pública mundial porque é um fator de risco para doença arterial coronariana, insuficiência renal e acidente vascular cerebral levando a mortalidade prematura e a incapacidade (2). O risco cardiovascular e mortalidade estão associados de forma proporcional e independente com a elevação da pressão arterial sistólica a partir de 115 mmHg e da diastólica de 75 mmHg (3).

Segundo a Organização Mundial de Saúde 17 milhões de mortes por ano são ocasionadas por doenças cardiovasculares, o que representa um terço do total de mortes do planeta, e destas 9,4 milhões são complicações da hipertensão (2). A hipertensão é responsável por 45% das mortes por doenças cardíacas e 51% por acidente vascular encefálico (AVE). O aumento da prevalência de hipertensão é atribuído ao crescimento populacional, ao aumento da expectativa de vida e a fatores de risco comportamentais, como dieta não saudável, uso nocivo do álcool, falta de atividade física, o excesso de peso e a exposição a estresse persistente. O excesso de peso já na infância e na adolescência tem relação direta com a HAS neste mesmo período de vida e possuem associação com o perfil antropométrico e HAS elevados ao longo da vida e ainda Síndrome Metabólica (SM) na fase adulto jovem (4).

No Brasil, em 2011, 30,7% do total de mortes foram por doenças do aparelho circulatório (5). Inquéritos populacionais levantados pelas Sociedades Brasileiras de Cardiologia e de Hipertensão realizados nos últimos 20 anos apontam uma prevalência maior que 30% e considerando somente valores de PA maiores que 140/90 mmHg a média de prevalência foi de 32,5% no geral, e entre 60 e 69 anos 50% e acima de 70 anos 75% (6). Em um estudo epidemiológico em 100 municípios brasileiros com pessoas entre 20 e 59 anos de idade (7) evidenciou que 16,3% tinham diagnóstico de hipertensão e destes 42,4% ainda apresentaram cifras tensionais descompensadas nas entrevistas.

Vale destacar que as doenças cardiovasculares caracterizam-se por mudanças na homeostase, na função neuroendócrina, e por limitações da capacidade funcional que podem desencadear uma piora progressiva do prognóstico (8,9) possuindo agregação familiar (hereditariedade) (10). Entre os fatores de risco modificáveis, a hipertensão arterial é considerada o mais importante para a morbimortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, especialmente no que diz respeito às doenças isquêmicas e ao acidente vascular cerebral (11).

O estresse emocional parece ter papel importante na gênese da HAS, isto é evidenciado pela constatação de que indivíduos que vivem ou trabalham em situações estressantes, a prevalência de hipertensão pode ser até cinco vezes maior do que nos outros (12). Em modelos experimentais que sofreram estimulações sensoriais estressantes, animais normotensos apresentaram aumento da pressão arterial após 12 semanas de exposição (13).

1.2 Hipertensão e Hereditariedade

A relação entre elevação da pressão arterial de pessoas com histórico familiar positivo de hipertensão tem sido bem documentada (6,10,14). Essa relação parece estar presente desde a infância sendo colocada a história familiar como um preditor de elevação da elevação da pressão arterial (15,16). É importante destacar que o histórico familiar uni ou bilateral de hipertensão dos pais influencia o risco de desenvolvimento de hipertensão para os filhos. Entre homens, se somente a mãe teve hipertensão o risco aumenta 1,6 vezes, somente o pai 1,8, se ambos tiveram hipertensão esse risco se eleva para 2,7 vezes e ainda, se os pais desenvolveram hipertensão antes dos 55 anos de idade aumenta o risco dos filhos de desenvolverem a doença podendo chegar a 7,1 vezes (17).

Em indivíduos adultos com história familiar positiva de hipertensão parece haver uma diminuição parassimpática em normotensos e já um aumento da atividade simpática nos sujeitos com pré-hipertensão, essas situações não estão presentes quando não há o histórico positivo (18).

Procurando comparar a história familiar com a questão gênero foi demonstrado (19) em três medidas ambulatoriais ao longo do dia que homens com os dois pais hipertensos apresentam elevação da pressão arterial maior tanto diurna quanto noturna do que quando os pais são normotensos. Quando um dos pais somente é hipertenso os níveis pressóricos ficam intermediários. Nas mulheres parece não haver essa associação, e elas possuem valores de pressão arterial menores do que os homens com um ou dois pais hipertensos, no entanto, quando são filhos de normotensos, não há diferenças entre os gêneros nos valores de pressão arterial.

Além de ter forte influência da questão hereditária, e mesmo não tendo variantes genéticas que possam ser utilizadas como causadora ou indicadora de risco individual de hipertensão (10) os filhos de hipertensos dividem ainda o ambiente cultural (20) o que pode influenciar por exemplo, no consumo de sal, álcool e sedentarismo.

Tem sido demonstrado que filhos de hipertensos apresentam níveis séricos de catecolaminas, redução da resposta barorreflexa da frequência cardíaca, colesterol e triglicérides (14,21). Adicionalmente, após 5 anos de acompanhamento de adultos jovens, verificou-se que filhos de hipertensos apresentaram um aumento significativo na relação cintura-quadril, um indicador de sobrepeso/obesidade e de acúmulo de gordura visceral, o que não foi verificado nos filhos de normotensos, sendo que ambos os grupos possuíam o mesmo nível de atividade física. Portanto, a predisposição genética para hipertensão parece estar associada com uma maior deposição central de gordura (22). Dessa forma, pode se observar que parece existir um envolvimento precoce do sistema nervoso autônomo na etiologia da hipertensão arterial, bem como que a predisposição genética para a hipertensão pode acarretar redução da sensibilidade barorreflexa, sendo este um importante mecanismo de controle reflexo da PA, momento a momento.

1.3 Hipertensão e disfunção autonômica

A disautonomia, que é um desequilíbrio autonômico com predomínio do tônus simpático, possui uma associação com a instalação e manutenção das doenças cardiovasculares (fatores de

risco cardiovasculares) (23), entre essas, hipertensão, diabetes e colesterolemia podendo ser avaliada pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e variabilidade da pressão arterial (VPA).

Na hipertensão há evidências de que a disautonomia cardíaca desempenha um papel na pré-hipertensão (18,24) e está presente desde a infância em indivíduos com história familiar de hipertensão (15) com diminuição da atividade barorreflexa (14). Além disto, é um preditor de hipertensão arterial em homens com pais hipertensos ou normotensos (19).

Tem sido confirmada a hipótese de que os mecanismos neuronais simpáticos estão envolvidos no desenvolvimento e progressão da doença hipertensiva, tanto em modelos animais como em humanos, e que a função adrenérgica tem impacto proporcional ao grau de elevação da pressão sanguínea (25,26). Porém, os mesmos autores colocam que as causas da ativação simpática permanecem indefinidas sobre as principais características da anomalia neurogênica relacionadas a hipertensão, embora alterações na modulação barorreflexa e/ou a participação de fatores metabólicos adrenérgicos são prováveis.

Indivíduos hipertensos podem ter taxas de morte maiores por todas as causas cardiovasculares independente de outros fatores de risco cardíacos, um incremento da frequência cardíaca de 40 batimentos pode dobrar essa chance para homens e mulheres (27). A gravidade das complicações depende da magnitude da elevação da pressão arterial e outros fatores de risco cardiovasculares associados a danos do órgão alvo. Para monitoramento desse processo a variabilidade da pressão arterial e da frequência cardíaca são marcadores fisiológicos da disautonomia (28).

Apesar de não estar tão clara a relação do sistema nervoso autônomo sobre a etiologia da hipertensão arterial tem sido sugerida a sua influência sobre a aterogênese de diversas formas. Em modelos animais demonstrou-se (29,30) que a diminuição da frequência cardíaca retarda a aterogênese induzida por lipídios. Animais com frequência cardíaca maior desenvolveram lesões coronárias duas vezes mais extensas do que os que tinham frequência menor.

1.4 Papel de uma vida fisicamente ativa nas disfunções associadas à hipertensão

As doenças cardiovasculares caracterizam-se por mudanças na homeostase, função neuroendócrina e por limitações da capacidade funcional que podem desencadear um piora progressiva do prognóstico (31). Entre os fatores de risco modificáveis estão a hipertensão arterial, a ingestão de álcool em grandes quantidades, o diabetes mellitus, o tabagismo, o sedentarismo, o estresse, a obesidade e o colesterol elevado e suas frações (32). O treinamento físico aeróbio é responsável por adaptações estruturais e hemodinâmicas no sistema cardiovascular, bem como promove ajustes no sistema nervoso autônomo (33). Desta forma, já está muito bem estabelecido os efeitos salutares do treinamento físico como uma abordagem não farmacológica na prevenção e tratamento da hipertensão, da resistência à insulina, no diabetes, na dislipidemia, na obesidade e na síndrome metabólica (34,35). Considerando que a hiperatividade simpática tem uma associação com a instalação e manutenção da hipertensão (23,33), a melhora na modulação do sistema nervoso autônomo sobre o sistema vascular parece ser um dos benefícios promovidos pelo exercício físico. No entanto, o papel da atividade física como um fator determinante na variabilidade da frequência cardíaca (VFC), que é um método não invasivo de avaliação de diversas situações do sistema nervoso autônomo e que possui significância independente para mortalidade (36,37) ainda gera alguma controvérsia (38). Contudo, os mesmos autores destacam que há uma melhora da capacidade funcional e da variabilidade atenuando os efeitos do envelhecimento e que

estas variáveis são fatores essenciais relacionados à sobrevivência da população permitindo a utilização para a estratificação do risco para doenças cardiovasculares.

A melhora da capacidade funcional correlaciona-se positivamente com a atividade parassimpática (33,39–41) e com uma diminuição da mortalidade em 10% para cada mL/kg.min aumentado do consumo máximo de oxigênio (9). Ainda há uma diminuição de 25% na taxa de eventos cardiovasculares para cada incremento de um equivalente metabólico (MET) (42).

Foi demonstrado que ratos normotensos ou hipertensos submetidos ao treinamento físico aeróbio apresentaram redução do estresse oxidativo e aumento das enzimas antioxidantes (43,44). Recentemente, foi realizado um estudo com mulheres portadoras de síndrome metabólica no qual observou-se melhora da função cardiovascular e redução de marcadores sistêmicos de estresse oxidativo após de 18 sessões de exercício físico aeróbio (45). É importante destacar que estudos de nosso grupo em animais submetidos a treinamento físico evidenciaram redução do estresse oxidativo e aumento das enzimas antioxidantes que foram correlacionados com melhora em parâmetros cardiovasculares e autonômicos (43,44,46).

1.5 Aspectos da aderência a atividade física

Apesar das evidências dos benefícios da prática regular de atividade física, um em cada cinco brasileiros não pratica qualquer atividade física (47). Esse nível de prática cai ainda mais com o passar da idade, principalmente em homens podendo chegar a terceira idade com menos de 1/3 do que faziam na juventude.

Um estudo realizado no Brasil (n= 292.553) apontou que a prevalência de atividade física nos níveis recomendados no lazer foi de 10,5%, o mesmo percentual de indivíduos relatando deslocamento ativo para o trabalho. Homens e indivíduos mais jovens foram mais ativos e houve relação direta entre escolaridade e atividade física no lazer e inversa entre escolaridade e atividade física no deslocamento.

De fato, atualmente a prática regular de exercícios físicos tem pouca aderência da população e o sedentarismo pode ser considerado como provável fator causador de um grande aumento na ocorrência de disfunções cardiometabólicas, como o sobrepeso e a hipertensão, em todo o mundo.

Com relação aos fatores pessoais relacionados a aderência os programas de reabilitação cardiopulmonar proporcionam uma melhora da motivação independentemente das variáveis: educação, renda, comportamento e qualidade de vida (48,49)

Ao analisar o IMC ao longo da vida (50) foi observado que os desistentes possuíam valores recomendados até os vinte anos de idade e os aderentes até trinta anos, ambos oscilando na classificação de sobrepeso desde então. O aumento da massa corporal foi, na grande maioria, em virtude do casamento e da estabilidade emocional, aliados ao trabalho sedentário, que juntos ocasionaram a diminuição da atividade física e o aumento da ingestão calórica.

Em um estudo que avaliou a subjetividade dos participantes (51) os fatores ambientais que

mais influenciam positivamente os aderentes à participação regular no programa estruturado de exercícios físicos foram a boa convivência social e a boa qualidade do atendimento; e os desistentes sofreram uma influência maior dos fatores ambientais em comparação aos aderentes, destacando-se: a ausência de convivência social no programa e a qualidade de atendimento ruim do programa estruturado de exercícios físicos. Para o abandono do programa influenciaram o ambiente de prática considerado inadequado, desconforto ocasionado pelo treinamento e a condição climática desfavorável à prática.

O estado de saúde e o apoio social influenciam a auto eficácia em pessoas da terceira idade, a expectativa de resultado influencia a mudança da fase do modelo transteórico para a prática dos exercícios físicos. Juntas, essas variáveis influenciam em torno de 64% o comportamento para a prática (52). O baixo contato social entre as pessoas está associado a um aumento na mortalidade decorrente de doenças cardiovasculares (53).

A pessoa está sempre no centro dos esforços de controle das doenças crônico-degenerativas, através de subconjuntos de controle contendo hierarquicamente: a pessoa, o envolvimento familiar, as perícias clínicas, o suporte no trabalho ou na escola, a consciência da comunidade (seu suporte e sua ação), as campanhas ambientais e comunitárias e, por último, as políticas conducentes. Dependendo da idade e do tipo de doença, uma gama de influencias afeta a habilidade do paciente para administrar a doença e assim controlar seus sintomas. O fator mais influente, então, é a família, que, dependendo do contexto, pode influenciar positivamente ou negativamente no prognóstico. Por isso, as intervenções em saúde coletiva devem também abordar o contexto familiar (54).

O atendimento personalizado ou adaptado às necessidades da pessoa é o mais efetivo, e atualmente um dos grandes desafios da reabilitação cardiovascular é o suporte social e o psicoeducacional, haja vista que as informações do desenvolvimento biológico estão bem definidas e encaminhadas. Uma abordagem utilizando-se do suporte social e psicoeducacional auxilia na diminuição de outros fatores de risco, como estresse, ansiedade, depressão, angustias e comportamento do tipo A, diminuindo a mortalidade em 30% num segmento de dois anos e elevando ainda mais os indicadores da qualidade de vida (55).

Existe indicação de que os profissionais que possuem mais experiência na prescrição de exercícios físicos dão mais atenção e são mais simpáticos, conseguem índices de adesão superiores tanto em programas de prevenção primária quanto secundária. Os recursos humanos podem inclusive compensar algumas deficiências, como falta de equipamento ou espaço físico (56).

Além disto, considerando que os fatores de risco individuais não conseguem explicar a morbidade e a mortalidade na sociedade atual, características do estilo de vida e a percepção da capacidade motora também influenciam a aderência a prática de exercícios físicos.

Nesse sentido, é inegável a influência que o estilo de vida acarreta no desenvolvimento e evolução das cardiopatias. A reabilitação caracteriza-se por um processo de terapia multidisciplinar para o desenvolvimento e manutenção dos níveis de atividade física, social e psicológica (57).

Valorizar a qualidade de vida e encarar a vida de modo diferente são características dos

aderentes, não presentes entre os desistentes. O evento representa um momento de reflexão na vida dessas pessoas, que a partir de então reformulam seus valores. Entre as situações reformuladas está uma diminuição na valorização dos bens materiais, no poder aquisitivo e uma diminuição do trabalho excessivo. O trabalho excessivo é utilizado como forma para a aquisição de bens materiais e como forma de fuga ao estresse. O “repensar a vida” tem como base o medo do sofrimento em decorrência da doença e do medo da morte

(51).

A literatura epidemiológica na relação entre estresse psicológico e doença arterial coronariana (DAC) norteia-se para os efeitos degenerativos do estresse crônico. Fazem parte desse estresse crônico as condições sociais e psicológicas do trabalho e de outros domínios da vida, essa esfera engloba as dimensões do estresse ocupacional, as demandas familiares e as tensões conjugais. As situações e as condições de trabalho que têm oferecido fatores de risco mais elevados de DAC são aquelas que incluem demandas psicológicas e de trabalho elevados, redução da autonomia e redução da satisfação no trabalho. As demandas de trabalho referem-se às condições e exigências excessivas ou de interferência das habilidades envolvidas para a realização das tarefas ocupacionais (volume e responsabilidades). A autonomia refere-se as habilidades do trabalho para o controle da velocidade, qualidade e condições gerais para a execução de suas tarefas. A satisfação inclui as gratificações, necessidades e aspirações oriundas do trabalho (58).

Desta forma, considerando os baixos índices de adesão à prática regular de exercícios físicos na população, apesar de sua importância na prevenção/tratamento das doenças cardiovasculares, buscamos no presente estudo validar uma escala de predição de aderência à prática de exercícios físicos. Neste sentido, entendemos que a compreensão dos fatores associados a prática de exercícios na população de uma forma geral, possa favorecer implementação de estratégias que possam reduzir a prevalência de sedentarismo e sobrepeso, ambos associados ao desenvolvimento de hipertensão. Além disto, considerando que a hereditariedade é um fator de risco para a hipertensão e que o ganho de peso e a inatividade física estão cada vez mais prevalentes na população e, adicionalmente, que esses três fatores de risco podem interagir favorecendo o desenvolvimento desta doença, neste estudo buscamos também avaliar o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos. Por meio de avaliações cardiovasculares, autonômicas e de estresse oxidativo sistêmico pretendemos investigar os mecanismos associados ao desenvolvimento das disfunções cardiometabólicas em sujeitos com histórico negativo ou positivo de hipertensão. O conhecimento dos mecanismos desencadeadores das disfunções cardiometabólicas possibilitará o monitoramento e a intervenção mais precisa sobre esses biomarcadores em populações de risco.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos, bem como validar uma escala de predição da aderência ao exercício físico.

2.2 Objetivos específicos

Para cumprir com os objetivos esta tese foi dividida em dois estudos com seus respectivos objetivos específicos descritos a seguir.

ESTUDO I: Validar uma proposta de uma escala de aderência quanto a reprodutibilidade, clareza, consistência interna e validade discriminante.

ESTUDO II: Avaliar em filhos de pais normotensos ou hipertensos o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em parâmetros:

- Antropométricos (peso, altura, IMC, composição corporal);
- De estresse percebido e qualidade de vida;
- Metabólicos (glicose, insulina, lípidos plasmáticos);
- Cardiovasculares (PA e FC);
- Autonômicos (variabilidade da pressão arterial, da frequência cardíaca e sensibilidade barorreflexa);
- De estresse oxidativo (lipoperoxidação, oxidação de proteínas e antioxidantes) e de metabolização de óxido nítrico (nitritos plasmáticos).

3. RESULTADOS

Os resultados da presente Tese serão apresentados no formato de artigos. O estudo I, intitulado “Determinantes para a prática de atividade física: uma proposta de escala de aderência” foi submetido ao periódico *Journal of Physical Activity & Health* e o estudo II, intitulado “Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de estresse oxidativo e de adesão” que está em fase de redação para submissão à revista internacional.

3.1 ESTUDO I - Determinantes para a prática de atividade física: uma proposta de escala de aderência

3.1.1 Introdução

A prática regular de atividade física tem sido apontada como um comportamento positivo à saúde e as pesquisas atuais têm confirmado cada vez mais esse papel profilático. A atividade física pode diminuir os fatores de risco propiciando a recuperação de diversas doenças, especialmente as doenças cardiovasculares que são as principais causas de morte por doenças não transmissíveis. No mundo, mais de 80% dos óbitos por essas doenças ocorrem em países com rendimento econômico abaixo de médio (59). As doenças não transmissíveis representaram 68% das mortes no planeta em 2012, destacando-se as doenças cardiovasculares, o câncer, a diabetes *mellitus* e as doenças pulmonares obstrutivas crônicas (35). As doenças cardiovasculares levaram 17,5 milhões de pessoas a óbito, destes 7,4 milhões por doenças isquêmicas do coração e 6,7 milhões de acidente vascular cerebral (35).

Nesse contexto de saúde pública, têm sido elaborados documentos e políticas em prol das atividades físicas. Mesmo com campanhas mundiais, a prática regular ainda não atingiu níveis desejáveis, sendo que a aderência fica abaixo de 30% (34,60). No Brasil, a prevalência de atividade física nos níveis recomendados no lazer é de 10,5% (61).

O problema da aderência tem se tornado uma questão considerável, tanto nos programas de prevenção quanto de reabilitação, e estima-se uma taxa de abandono de até 60% ao final de seis meses (62,63) e entre 10 a 30% nos programas de atividade física não supervisionada (64).

Alguns fatores podem influir para que a pessoa, após iniciar um programa de atividade física estruturado, permaneça no estilo de vida ativo. O termo aderência é definido como características de uma pessoa para a estabilidade de um padrão de comportamento que foi aceito, e, em se tratando de um programa de atividade física, inclui o nível de participação como a intensidade e a duração da atividade. Atributos pessoais envolvem questões do passado e do presente da pessoa relacionados aos aspectos da atividade física (65). Nenhum dos componentes envolvidos nas questões de aderência e de desistência da atividade física deve ser visto isoladamente, pois cada uma influencia e é influenciada por outras que contribuem ao resultado do comportamento (65). Atributos incluem cognições, convicções, atitudes, emoções e valores que podem interagir com variáveis ambientais, como apoio social e o clima.

A atividade física tem um importante papel na saúde e nas doenças cardiovasculares (prevenção e reabilitação) e a baixa taxa de aderência passa a ser um importante problema de saúde pública. Os estudos na área de aderência são escassos ou pouco consistentes, dado a sua complexidade. As pesquisas normalmente são mais exploratórias e não aprofundam os possíveis motivos e o quanto esses motivos influenciam individualmente para a desistência. Existe a necessidade de uma melhor compreensão desse fenômeno seja para o dia a dia seja para a reabilitação. Esse estudo pretendeu validar uma proposta de uma escala de aderência quanto a reprodutibilidade, clareza, consistência interna e validade discriminante.

3.1.2 Método

Foi realizado um estudo transversal com amostra por conveniência no qual foram selecionados 114 sujeitos do sexo masculino, adultos jovens (entre 18 e 35 anos), fisicamente ativos, moderadamente ativos e insuficientemente ativos. Para a classificação dos indivíduos por nível de atividade física foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (66). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos da Universidade Nove de Julho – Uninove (CAE 49446315.5.0000.5511).

A proposta inicial da escala (Anexo 6) teve como base um estudo de Nascimento (2004) (67) que foi replicado em outros estudos subsequentes (50,51). Buscou-se nesses estudos a subjetividade a partir da percepção dos participantes da pesquisa. A conversação com os participantes pôde trazer os significados das experiências vividas – história de vida e valores – e as emoções ligadas a elas. Esse foi um diferencial desses estudos que procuraram aprofundar os significados que as pessoas dão a sua prática ou o seu afastamento dos programas de atividades físicas.

O instrumento (escala) foi estruturado com base em temas desmembrados em itens. São eles: Temas Centrais de Aderência (TCA) do instrumento ou Indicadores Críticos de Aderência (ICA): (1) Fatores Ambientais; e (2) Características do Estilo de Vida e Capacidade Motora Percebida. Os fatores pessoais (parte 1 do instrumento original), dada a sua complexidade não serão abordados nesse momento.

Os itens de cada tema são: (1) apoio social à prática de atividades físicas, ambiente disponível, desconforto ocasionado pelo treinamento físico, condições climáticas, convivência social e qualidade de atendimento; e (2) capacidade funcional, avaliação do ambiente, avaliação do tempo para a prática da atividade física, lazer, auto eficácia, priorização da prática e crença na expectativa de resultados. Esses itens formam as questões do instrumento.

Cada item teve uma graduação tipo escala de *Likert* de 1 a 5 apontando a intensidade crescente de influência de cada item. O valor 1 corresponde ao menor nível associado a desistência do programa, o 3 como valor “neutro” na escala e o valor 5 ao nível mais elevado, associado a possibilidade de aderência (permanência). As questões 2.4 “Tem dores pelo seu corpo”, 2.5 “Que o mau tempo atrapalha”, 2.6 “Que se sente muito cansado” e “2.9 A sua condição física dificulta em subir lances de escada”, são consideradas questões negativas, e assim a pontuação foi invertida

para a soma dos pontos. A pessoa assinalou todas as suas categorias em um dos cinco níveis, na opção que melhor descreveu a sua situação.

A escala de aderência foi aplicada em dois encontros de forma individual e auto administrada. No primeiro encontro, foram aplicadas a escala de aderência proposta mais o IPAQ para a classificação do nível de atividade física. No segundo encontro, após uma semana aproximadamente, foi replicada somente a escala de aderência e confrontada com a primeira aplicação.

Os procedimentos foram tratados de forma a possibilitar formas diferentes de validação da escala de aderência: reprodutibilidade, clareza, consistência interna e validade discriminante. Para a validade discriminante foram usados os polos dos “sedentários/ativos”, e não foram inclusos os moderadamente ativos por uma possível contaminação dos itens.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para testar a normalidade. Para a reprodutibilidade da escala, o coeficiente de Kappa e a correlação de Pearson foram utilizados para comparar os resultados da primeira e da segunda aplicação. Para a avaliação da consistência interna, utilizou-se o coeficiente de confiabilidade de Cronbach. A validade discriminante foi testada por análise de variância. A correlação de Spearman foi utilizada para testar a associação entre os escores da escala e o gasto de energia. O nível de significância estabelecido foi $p < 0,05$.

3.1.3 Resultados

A caracterização da amostra se encontra na Tabela 1, na qual se observou diferença somente em relação ao nível de atividade física, demonstrando que os grupos estavam equacionados para essas variáveis conforme desejado para a condução do estudo.

Para a avaliação da reprodutibilidade, utilizou-se o índice Kappa (68) (Tabela 2). Dez questões obtiveram bom índice Kappa (> 0.61). Por ordem de índice as questões 13, 1, 11, 10, 14, 7, 16, 19, 17 e 2. Desta forma, a partir deste ponto foram analisadas somente essas questões

Tabela 1: Caracterização dos participantes da pesquisa.

	Sedentários	Moderadamente ativos	Ativos	p
n	47	32	28	
Idade (anos)	24,68 ± 4,45	24,37 ± 4,54	25,64 ± 5,10	>0,05
Massa Corpórea (Kg)	77,98 ± 14,87	78,35 ± 12,07	75,53 ± 9,28	>0,05
IMC (Kg/m ²)	25,24 ± 4,22	25,29 ± 3,40	24,84 ± 2,94	>0,05

Problemas de Saúde dos pais	9 (19,14%)	8 (25%)	4 (14,28%)	>0,05
Renda familiar (R\$)	4.156,17 ± 2.940,71	4.298,43 ± 5.264,54	4.785,71 ± 3.518,17	>0,05
Prática de atividade física	25 (53,19%)	25 (78,12%)*	24 (85,71%)*	<0,05
Ex-fumantes	15 (31,91%)	20 (62,5%)*	17 (60,71%)	<0.012

*p< 0,05 vs Sedentários.

Na Tabela 3 ainda pode-se observar os valores do teste de correlação de Pearson entre primeira e segunda aplicação. Os valores de “r” por questão representam a reprodutibilidade da escala.

Para maior clareza, ao final da segunda aplicação da escala os voluntários da pesquisa foram entrevistados. A entrevista abordou as discrepâncias das respostas entre a primeira e segunda aplicação e procurou-se esclarecer a interpretação das respostas do instrumento. Buscou-se identificar qual resposta foi mais intimamente relacionada à percepção do item e ao motivo da diferença. Ao final desse processo para uma melhor compreensão, a escala foi modificada de polos de concordância (discordo / concordo) para polos de frequência (sempre / nunca).

Para a consistência interna da escala de aderência para a atividade física foi avaliada pelo coeficiente de fidedignidade de Cronbach para cada questão (Tabela 3) e por nível de atividade física e por tema central (Tabela 4).

Os valores obtidos no coeficiente de Cronbach para as questões foram considerados bons (>0.81). Pelo nível de atividade física e por tema central da escala foram considerados aceitáveis (> 0.71). Todos atestam uma consistência interna satisfatória. As questões individuais, os indivíduos sedentários e moderadamente ativos são os que apresentaram os maiores valores do coeficiente. O índice geral de fidedignidade da escala foi de 0.84.

Tabela 2: Avaliação do Índice Kappa para a correlação no pré e pós teste nas determinantes da escala de aderência.

Questão	Domínio	Kappa	r *
13	FA	0,761	0,81
01	CA	0,734	0,67

11	CA	0,725	0,80
10	CA	0,691	0,63
14	CA	0,687	0,85
07	FA	0,655	0,87
16	CA	0,648	0,71
19	CA	0,647	0,78
17	CA	0,636	0,76
02	FA	0,610	0,76
12	CA	0,589	
18	CA	0,558	
20	CA	0,536	
03	FA	0,504	
08	FA	0,461	
15	CA	0,447	
05	FA	0,038	
06	FA	0,012	
09	CA	-0,047	
04	FA	-0,124	

FA: Fatores Ambientais; CA: Características do Estilo de Vida e Capacidade Motora; * $p < 0,005$ vs. primeira aplicação.

Tabela 3: Pontuação média (M) entre a primeira e segunda avaliação, desvio padrão (SD) para itens individuais, correlação corrigida do item e consistência interna (alfa de Cronbach) se o item for excluído – Geral independentemente do nível de atividade física.

Questão	Média	SD	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
1	3,51	1,21	0,68	0,81
2	3,35	1,22	0,51	0,83
7	3,58	1,03	0,64	0,81
10	4,56	0,84	0,56	0,82
11	4,08	1,07	0,39	0,84
13	2,94	1,03	0,52	0,82
14	3,03	1,26	0,48	0,83
16	3,25	1,13	0,45	0,83
17	3,62	1,02	0,61	0,82
19	3,83	1,06	0,51	0,82

SD: Desvio Padrão

Tabela 4: *Alfa de Cronbach* por nível de atividade física, por tema central e Coeficiente de Fidedignidade Geral da Escala

	Alfa de Cronbach
<i>Nível de Atividade Física</i>	
Ativos	0,78
Moderadamente Ativos	0,82
Sedentários	0,86
<i>Tema Central</i>	
Fator Ambiental	0,75
Características do Estilo de Vida e Capacidade Motora	0,72
<i>Coeficiente de Fidedignidade Geral da Escala</i>	0,84

A validade discriminante foi realizada através da soma de pontos da escala entre os grupos ativos (controle) e os sedentários. A comparação é apresentada na Figura 1, sendo que apresentaram respectivamente (0,78 e 0,82). A válida discriminante é usada para verificar se o

instrumento verifica ao que se propõe. Na ausência de uma outra escala de aderência utilizou-se a compatibilidade do que se espera de ideal: estar fisicamente ativo.

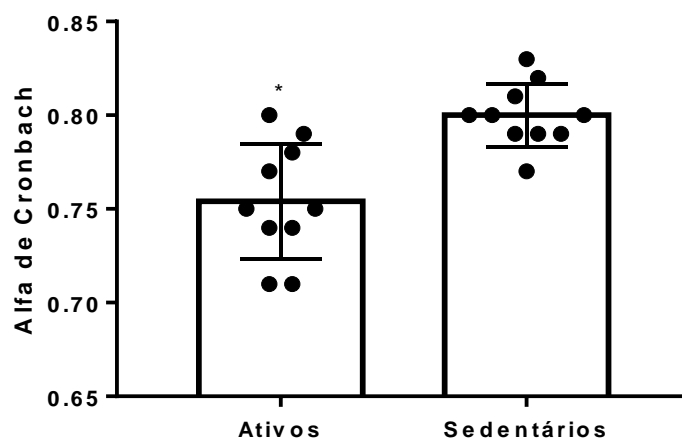


Figura 1: Análise de variância das questões entre sedentários e ativos fisicamente.

* $p < 0,0006$ vs. Sedentários; $t = 4,12$.

Podemos observar uma correlação positiva entre a soma da escala aplicada e o nível de Mets calculado através do questionário IPAq para avaliar o nível de atividade física, mostrado na Figura 2. Contudo, podemos identificar que o instrumento pode diferenciar fisicamente ativo e indivíduos sedentários.

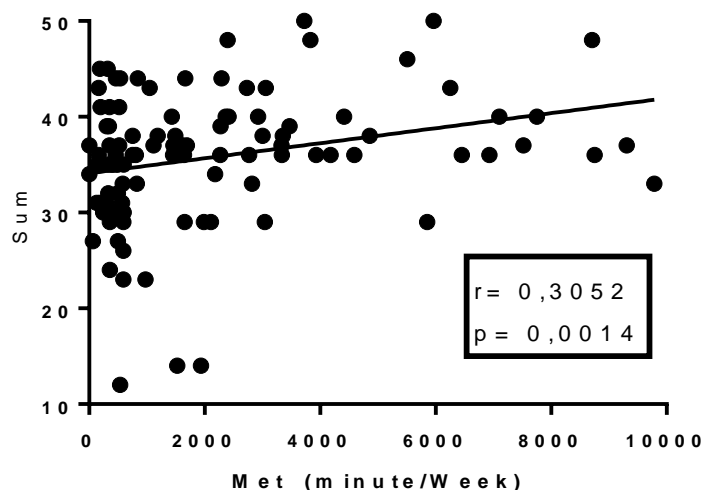


Figura 2: Correlação entre o somatório da escala e o Mets (equivalente metabólico) avaliado pelo IPAQ.

3.1.4 Discussão

O tema aderência à atividade física é complexo e as pesquisas normalmente são mais exploratórias e não aprofundam os possíveis motivos e o quanto esses motivos influenciam individualmente para a desistência da atividade. A proposição de uma escala de aderência que pode identificar pontos importantes de possíveis reforços positivos para a aderência e possíveis reforços negativos para a desistência pode colaborar com a abordagem clínica na orientação para a atividade física.

A escala proposta apresentou dez questões com boa reprodutibilidade, com índice Kappa > 0,70 e com correlação positiva entre moderada e forte (>0,63) entre a primeira e a segunda avaliação. Apresentou também, boa consistência interna com coeficiente de confiabilidade de Cronbach > 0,81 entre as questões. A consistência interna foi entre aceitável e boa para o nível de atividade física (>0,78) e aceitável por tema de aderência (>0,72). A consistência interna geral foi boa (α Cronbach 0,84). A validade discriminante foi boa na comparação de pontos da escala com o nível de atividade física (correlação de Spearman $p < 0,0006$ $t = 4,12$).

Para a reprodutibilidade utilizou-se o índice Kappa, esse índice mostra a proporção de concordâncias entre a esperada pela chance. O indicador vai de “- 1” a “+ 1”, na qual o primeiro significa completo desacordo, e o segundo significa exato acordo. As respostas devidas ao acaso são aquelas que ficam no centro, ou seja “0”. Inicialmente a escala proposta possuía 20 itens (Anexo 6). Após o cálculo do índice Kappa para identificar a reprodutibilidade foi demonstrado que somente 50% dos itens originais da escala atingiram índice de boa a ótima. Os itens são 1, 2, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 17 e 19 (10 itens). A reprodutibilidade alcançada em todos os itens na correlação de Pearson representa a reprodução das medidas quanto à frequência assinalada entre os polos nunca/sempre. Assim optou-se por desconsiderar as respostas cujo valor de Kappa foi inferior a <0,60 que pela concordância do índice são consideradas como de regular a ruim (Anexo 7, escala reformulada). A correlação dos itens que tiveram Kappa >0,61 pode ser observada também na Tabela 2 entre pré e pós teste, realizadas entre a primeira e segunda aplicações. O “r” por item

representa a reprodutibilidade da escala para a frequência de nunca, raramente, às vezes, quase sempre e sempre frente a cada item proposto.

Os itens que permanecem na escala corroboram com estudos anteriores onde os indivíduos tem a percepção que a orientação à atividade física o incentivam a continuar à prática dada sua importância para a saúde (64). Além disso, há os benefícios para a saúde atribuídos à intervenção e a oportunidade oferecida pelas aulas para a interação social com os outros indivíduos (69).

Estudos demonstram a importância do índice de Cronbach, para avaliar o poder estatístico e desenvolvimento de instrumentos que refletem situações mais reais no qual foi proposto (70). A consistência da escala quanto à possibilidade de diferenciar itens importantes de possíveis menos importantes, demonstrou que os itens que passaram a compor a escala (10 itens) todos apresentaram bons índices de Cronbach individualmente, e se o item fosse excluído. Apresentando um índice geral de 0,84 que é considerado muito bom.

Sobre a validade discriminante, os indivíduos ativos foram usados como controle, na hipótese de que seria o ideal tornar-se ativo fisicamente. A análise de variância da escala em cada item, assim como no geral demonstrou que consegue diferenciar sedentários de ativos, como demonstrado na Figura 1 e através da correlação positiva demonstrada pela Figura 2.

Com base nos resultados apresentados neste estudo, a aplicação da escala aos jovens do sexo masculino pode impactar positivamente a adesão à prática de atividade física. A escala de aderência apresentou boa reprodutibilidade, boa consistência interna, clareza e validade discriminante.

São necessárias investigações adicionais para melhorar os estudos com foco em indicadores pessoais e aplicar os procedimentos testados aqui em outras áreas da população, medindo os escores da escala antes e depois dos programas de treinamento para estabelecer seu poder preditivo.

Concluindo, o presente estudo conseguiu apresentar uma escala capaz de identificar indicadores importantes associados a indivíduos sedentários e ativos, o que pode contribuir para profissionais identificarem pontos importantes relacionados a adesão à atividade física.

3.2 ESTUDO II - Impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de estresse oxidativo e de adesão

3.2.1 Introdução

A relação entre elevação da pressão arterial de pessoas com histórico familiar positivo de hipertensão tem sido bem documentada (6,10,14). Essa relação parece estar presente desde a infância sendo colocada a história familiar como um preditor de elevação da pressão arterial (15,16). Entre os mecanismos associados ao desenvolvimento de hipertensão nesta população geneticamente predisposta destacam-se alterações na regulação autonômica cardiovascular. De fato, em indivíduos adultos com história familiar positiva de hipertensão parece haver uma diminuição parassimpática em normotensos e já um aumento da atividade simpática nos sujeitos com pré-hipertensão. Interessantemente, essas situações não estão presentes quando não há o histórico positivo (18).

Além disto, tem sido demonstrado que filhos de hipertensos apresentam níveis séricos de catecolaminas, redução da resposta barorreflexa da frequência cardíaca, colesterol e triglicerídeos (14,21) e prejuízo na modulação autonômica cardíaca avaliada pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC) (14,71). Adicionalmente, após 5 anos de acompanhamento de adultos jovens, verificou-se que filhos de hipertensos apresentaram um aumento significativo na relação cintura-quadril, um indicador de sobrepeso/obesidade e de acúmulo de gordura visceral, o que não foi verificado nos filhos de normotensos, sendo que ambos os grupos possuíam o mesmo nível de atividade física. Portanto, a predisposição genética para hipertensão parece estar associada com uma maior deposição central de gordura (22).

A obesidade é fator de risco para várias doenças cardiovasculares e metabólicas como diabetes *mellitus* tipo II, hipertensão, dislipidemia, infarto agudo do miocárdio, entre outras (72). Como medida de prevenção primária, recomenda-se a mudança do padrão alimentar destes indivíduos e como prevenção secundária a inclusão de uma vida mais ativa através da atividade física (73).

Atualmente evidências sugerem que a obesidade visceral e a resistência à insulina aumentam o risco cardiovascular, por mecanismos clássicos (dislipidemia, hipertensão e dismetabolismo da glicose) bem como por alterações na secreção de biomoléculas pelo tecido adiposo, pelos macrófagos infiltrados neste tecido, ou mesmo pelo baço (74–76). Somado a isso, (76) uma elegante revisão publicada na *Nature* concluiu que a resistência à insulina e níveis elevados de estresse oxidativo é caminho comum na patogênese da obesidade e doenças cardiovasculares. O estresse oxidativo, juntamente com o estado de resistência à insulina, pode estar associado a outros problemas como a elevação na concentração de moléculas pró- inflamatórias (77).

Neste sentido, um número crescente de evidências sugere que a produção aumentada de espécies reativas de oxigênio, como o ânion superóxido, o peróxido de hidrogênio e o radical hidroxila, participam criticamente da patogênese das doenças coronarianas, hipertensão, aterosclerose e síndrome metabólica (78–81). Adicionalmente, o óxido nítrico quando produzido em excesso tem capacidade de reagir com radicais como, por exemplo, o radical superóxido (82–84) formando um potente radical oxidante denominado peroxinitrito (82). Este equilíbrio entre os níveis de radical superóxido e óxido nítrico desempenham um papel fundamental na preservação

da função endotelial (85). Sugere-se ainda que o aumento do NO (óxido nítrico) e do ânion superóxido em situações de estresse cause alterações na função dos pressorreceptores (86,87).

Por outro lado, estudos evidenciam os benefícios da prática regular de exercício em normotensos e hipertensos, demonstrando entre os mecanismos associados a esses efeitos melhora do barorreflexo e da VFC, bem como redução de marcadores de estresse oxidativo e aumento de defesas antioxidantes, tanto em estudos clínicos como em animais. Todavia, o impacto do nível de atividade física e da presença ou não de sobrepeso sobre parâmetros cardiometabólicos, autonômicos e de estresse oxidativo em filhos de pais normotensos ou hipertensos ainda não foram estudados. Neste estudo buscamos identificar os mecanismos precocemente alterados nestas populações, testando a hipótese que a redução dos níveis de atividade física e/ou o sobrepeso têm impacto negativo no desenvolvimento precoce de disfunções cardiometabólicas, as quais são exacerbadas pelo histórico familiar positivo de hipertensão. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar em filhos de pais normotensos ou hipertensos o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em parâmetros cardiometabólicos, autonômicos e de estresse oxidativo.

3.2.2 Método

3.2.2.1 Sujeitos e grupos

Foi realizado um estudo transversal no qual foram selecionados 114 sujeitos do sexo masculino, adultos jovens (entre 18 e 35 anos), fisicamente ativos e insuficientemente ativos, filhos biológicos de pais normotensos ou hipertensos, com sobrepeso ou eutróficos distribuídos em dois grupos: histórico positivo para hipertensão e histórico negativo para hipertensão.

Estes grupos foram comparados em três abordagens:

- Avaliar a influência do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos. Para isto foram comparados os grupos: NE - Filhos de Normotensos Eutróficos, n=12; NS - Filhos de Normotensos com Sobrepeso, n=15; ATNE - Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos, n=19; ATNS - Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos, n=13.

- Avaliar a influência do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais hipertensos. Para isto foram comparados os grupos: HE - Filhos de Hipertensos Eutróficos, n=14; HS - Filhos de Hipertensos com Sobrepeso, n=12; ATHE - Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos, n=12; e ATHS - Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos, n=17.

- Avaliar se a presença de sobrepeso exacerba disfunções do histórico familiar positivo de hipertensão em relação à sujeitos filhos de normotensos eutróficos e se essas alterações podem ser atenuadas por uma vida fisicamente ativa. Para isto foram comparados os grupos NE, HE, HS e ATHS.

Os sujeitos foram selecionados inicialmente através de questionários aplicados nos cursos de graduação da UNINOVE, unidade Vergueiro, para identificação e detecção dessas características. Todos os indivíduos acima de dezoito anos que concordaram em preencher os questionários assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido antes de responderem. Os questionários

foram aplicados e respondidos individualmente pelos participantes da pesquisa em sala de aula antes ou após as aulas conforme acordado com as direções, coordenações e professores. Os aplicadores dos questionários não foram responsáveis pelas disciplinas a fim de evitar intimidação ou constrangimento para a participação.

Para a classificação dos indivíduos como insuficientemente ativos ou ativos foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) (66).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos da Universidade Nove de Julho – UNINOVE (CAE 49446315.5.0000.5511) e os procedimentos éticos na abordagem e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXOS 1 e 3) foram seguidos.

Foram estudados todos os indivíduos que aceitaram participar do estudo entre os anos de 2016 e 2017.

3.2.2.2 Dinâmica do Estudo e Etapas da pesquisa

A pesquisa seguiu a dinâmica conforme o esquema:

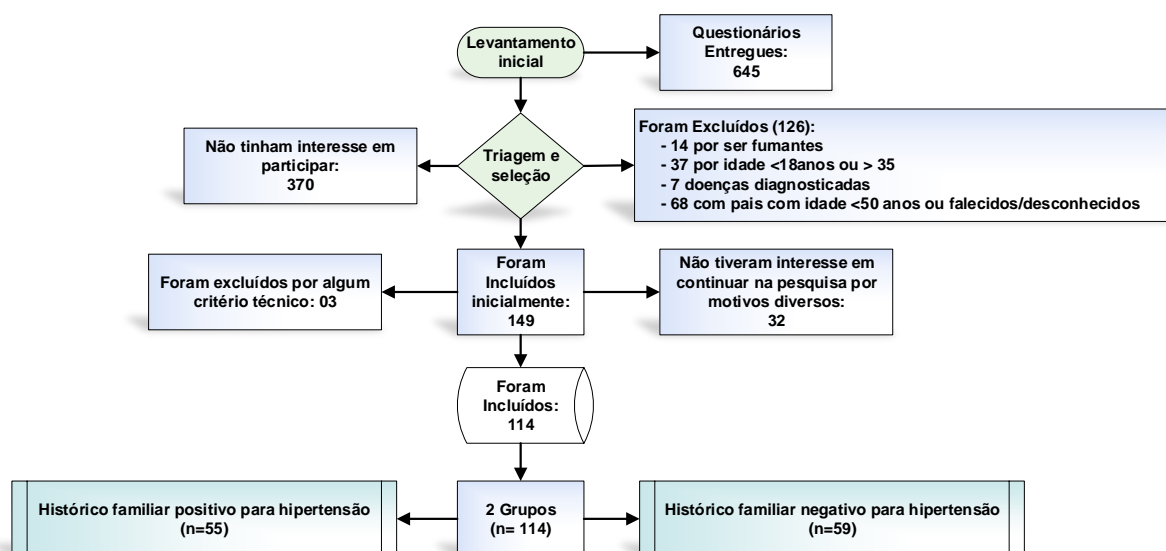


Figura 3: Esquema da dinâmica da pesquisa.

3.2.2.3 Seleção da Amostra

Após a autorização dos diretores e coordenadores de curso, os alunos maiores de dezoito anos foram abordados em sala de aula, após explanação sobre o levantamento inicial da pesquisa, aqueles que aceitaram participar da fase para caracterização inicial preenchem os questionários após assinatura do TCLE (ANEXO 1) e perguntas gerais de caracterização sócio demográfica e de condições de saúde (ANEXO 2).

As perguntas gerais de caracterização foram relacionadas a idade, peso, estatura, nível de escolaridade, renda familiar, presença de doenças diagnosticada, histórico familiar de doença cardiovascular, presença do hábito de fumar, histórico de pratica de atividade física e profissão.

Na triagem e seleção foram contactados aquelas pessoas que atendessem aos critérios para participação da pesquisa.

3.2.2.4 Avaliações

Os que foram selecionados na triagem e aceitaram participar da pesquisa realizaram dois encontros para as avaliações.

No primeiro encontro, presencialmente e individualmente, foram apresentados os procedimentos da pesquisa seguindo-se as recomendações da ética em pesquisa envolvendo seres humanos, e com a concordância dos participantes foi assinado o segundo TCLE (ANEXO 03).

Na sequência foram realizados o preenchimento dos seguintes instrumentos: **(1)** o IPAQ ou Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire – IPAQ* (ANEXO 4); **(2)** estresse percebido (ANEXO 5); **(3)** aderência (ANEXO 6); **(4)** questionário de qualidade de vida WHOQOL da Organização Mundial de Saúde versão curta. Em seguida foram

coletados os dados antropométricos de peso, estatura, cintura, quadril e dobras cutâneas. Por último nesse encontro foram coletados dados clínicos da variabilidade da frequência cardíaca e da pressão arterial.

O IPAQ foi validado em 12 países (88), inclusive no português do Brasil (66), retestado (89) e validado em diversas populações, como adultos jovens (90) e já utilizado em estudo populacionais no Brasil (91) e recomendado internacionalmente (92,93). Este instrumento avalia atividades físicas realizadas no tempo de lazer, deslocamento, serviços domésticos e atividades ocupacionais e mede a frequência e a duração das atividades físicas moderadas, vigorosas e de caminhadas realizadas na última semana por pelo menos dez minutos contínuos incluindo as atividades de exercício, esportes e atividades físicas ocupacionais e recreacionais realizadas em casa, no tempo livre, como meio de transporte e no lazer. Foi utilizado a versão curta do Questionário. Os dados foram calculadas por planilha eletrônica (94) e os critérios utilizados foram: **(a) Fisicamente ativos:** Atividade de intensidade vigorosa em pelo menos 3 dias atingindo um mínimo de atividade física total de pelo menos 1500 MET-minuto por semana ou 7 ou mais dias de qualquer combinação de atividades de caminhada, intensidade moderada ou intensidade vigorosa, atingindo um mínimo de atividade de pelo menos 3000 MET-minutos por semana; **(b) Moderadamente Ativos:** 3 ou mais dias de atividade de intensidade vigorosa de pelo menos 20 minutos por dia ou 5 ou mais dias de atividade de intensidade moderada e / ou caminhada de pelo menos 30 minutos por dia ou ainda 5 ou mais dias de qualquer combinação de atividades de intensidade moderada ou intensa vigorosa, atingindo um mínimo de atividade física total de pelo menos 600 MET-minutos por semana; e **(c) Insuficientemente Ativos:** Aqueles que não atenderam aos critérios anteriores.

A avaliação de estresse foi realizada pela Escala de Estresse Percebido (*Perceived Stress Scale* – PSS) (95) validada para a população brasileira (96) em adultos jovens (97) utilizada também em estudo populacional (98). A avaliação do Estresse Percebido dos adultos jovens foi identificada utilizando-se a versão PSS-10 que contém dez questões (98,99).

Para avaliação da qualidade de vida foi usado o WHOQOL-brief ou instrumento de avaliação da Qualidade de Vida da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization Quality Of Life assessment instrument). O WHOQOL foi desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde (100) validado e utilizado em diversos países inclusive o Brasil (101) e utilizado em estudos de base populacional (102). A avaliação da Qualidade de Vida dos adultos jovens foi avaliado utilizando-se a versão curta (WHOQOL-Brief) (103,104). A versão curta do WHOQOL-brief consta de 26 questões, sendo duas questões gerais e as demais (24) representam cada uma das dimensões que compõe o instrumento longo, avaliando 4 domínios: Físico, Psicológico, Relações Sociais e Meio-ambiente. Os dados foram convertidos para a escala de 0-100 desse instrumento.

No segundo encontro, foram coletados sangue e realizada a Impedância Bioelétrica (IB). Para essas coletas as pessoas foram orientadas a fazer jejum e evitar cafeína, consumo de álcool e exercício físico extenuante no dia anterior (Sherwood e Brown, 2012).

A Impedância Bioelétrica (IB) foi utilizada para identificar informações acerca da composição corporal na qual foi utilizado o analisador tetrapolar *Biodynamics* Modelo 450. A técnica da IB utilizada foi a descrita pelo manual com a colocação de quatro eletrodos e os avaliados estavam deitados em decúbito dorsal. A colocação dos eletrodos foi próxima à articulação metacarpo-falângica e entre os processos estilóides do rádio e da ulna da superfície dorsal da mão direita, e

próximo à articulação metatarso-falângica e entre os maléolos medial e lateral no dorso do pé direito. Após o comando emitido pelo equipamento, uma corrente de baixo estímulo, indolor e de intensidade de 800 mA (Micro Ampéres) a uma frequência fixa de 50 kHz (kilohertz) foi introduzida passando do eletrodo fonte para o eletrodo de captação. A queda de voltagem percebida por este último eletrodo é registrada em ohm.

3.2.2.1 Variabilidade da Frequência Cardíaca e da Pressão Arterial

Para análise da variabilidade da Frequência Cardíaca (intervalo R-R) e pressão arterial sistólica (VPAS) foi utilizado registro do Finometer® por um período de 20 minutos, com o indivíduo na posição sentada em situação confortável e relaxada, mas sem dormir. O registro foi contínuo da pressão arterial por fotopletismografia infravermelha digital, na qual foi colocado um manguito de pressão no terceiro dedo médio da mão esquerda. As variáveis hemodinâmicas foram realizadas batimento a batimento durante a realização do exame. Os dados foram processados pelo BeatScope®, após são exportados para bloco de notas e importado no CardioSeries® para filtragem e análise dos dados.

A potência espectral foi integrada em três faixas de frequência de interesse: altas frequências (AF) entre 0,15 e 0,40 Hz; baixas frequências (BF) entre 0,02 e 0,15 Hz e muito baixas frequências (MBF) menores que 0,02 Hz. Foi utilizada uma interpolação de 4 Hz com tamanho dos segmentos de 256 pontos tanto para o intervalo de pulso quanto para a pressão arterial. Para a avaliação do barorreflexo foi utilizado um *delay* de 0 com R de inclusão de 0,80 e 3 batimentos de tamanho do segmento.

3.2.2.2 Variáveis hematológicas e bioquímicas

Após pelo menos 30 minutos de repouso foi realizada a coleta de sangue por pessoa habilitada na clínica escola de enfermagem da Universidade tomando-se os cuidados de assepsia e descarte sempre no período da manhã, após um período de jejum mínimo de 12 horas, para avaliar hemograma, glicemia, HbA1c, ureia, creatinina, triglicerídeos, colesterol total e frações, oxidativo, nitritos e nitratos. Foram colhidos tubos para o hemograma (sangue total), bioquímica (sangue sem anticoagulante), e determinação de glicose sanguínea (Anticoagulante fluoreto) e de soro. Com o sangue total, foi dosada a hemoglobina. O sangue sem anticoagulante foi centrifugado e a partir do soro foram analisados: colesterol total, LDL, HDL, VLDL e triglicérides. O sangue com fluoreto foi centrifugado e submetido à determinação da glicemia. As amostras dos voluntários foram transportadas e preservadas em recipiente isotérmico, quando requerido, higienizável, impermeável, garantindo a sua estabilidade desde a coleta até a realização dos exames, identificado com a simbologia de risco biológico. Para análise da insulina e das catecolaminas o sangue, sem anticoagulante, foi centrifugado e retirado o plasma, sendo armazenado em freezer -80 °C. O descarte de resíduos e rejeitos foi realizado em lixo apropriado para materiais considerados de risco biológico, e foi recolhido por empresa especializada (Anvisa, 2004). As análises bioquímicas do hemograma, glicemia, HbA1c, ureia, creatinina, triglicerídeos, colesterol total e frações foram realizados em laboratório credenciado pela Universidade e os mediadores de estresse oxidativo, nitritos e nitratos no Laboratório de Fisiologia Translacional.

3.2.2.2.1 Análise de estresse oxidativo, nitritos e nitratos

Preparação do plasma - O plasma foi centrifugado por 10 minutos a 3000rpm, em centrífuga refrigerada entre 0 e 4°C (*Eppendorf, 5804-R*), e o sobrenadante foi congelado em freezer a -80°C para as dosagens (105).

Dosagem de proteínas - As proteínas foram quantificadas pelo método descrito por Lowry e colaboradores, que utiliza como padrão uma solução de albumina bovina na concentração de 1mg/mL (106)

Medida de lipoperoxidação (LPO): Quimiluminescência iniciada por t-BOOH (QL) - O método consiste em adicionar um hidroperóxido orgânico de origem sintética (o hidroperóxido de tert-butil – t- BOOH) ao eritrócito, avaliando-se a capacidade de resposta produzida pela amostra. A quimiluminescência foi medida em um contador beta (*TriCrab 2800TR, PerkinElmer*) com o circuito de coincidência desconectado e utilizando o canal de trítio. As determinações foram realizadas em câmara escura, em frascos de vidro mantidos na penumbra para evitar a fosforescência ativada pela luz fluorescente. O meio de reação no qual foi realizado o ensaio consiste em 3,5 mL de uma solução tampão de fosfatos 20 mmol/L, contendo KCl 140 mmol/L (pH 7,4), à qual foi adicionado 0,5 mL de eritrócito. Após esse momento, foi realizada uma leitura inicial, considerada como a emissão basal de luz pelo plasma. O hidroperóxido de tert-butila foi usado na concentração de 400 mmol/L, dos quais foram adicionados 30 mL no meio de reação para obter-se uma concentração final de 3 mmol/L. Foi medida a emissão de luz e desta foi descontada a emissão basal do plasma para fins de cálculo (107).

Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) - Para que ocorra a reação, adiciona-se, a 0,25mL de plasma, 0,75mL de ácido tricloroacético (TCA) a 10% (P/V), que tem a função de desnaturar as proteínas presentes e acidificar o meio de reação. Essa mistura foi então agitada e centrifugada durante 3 minutos a 1000g. Foram retirados 0,5mL do sobrenadante e a este foi adicionado 0,5mL de ácido tiobarbitúrico (TBA) 0,67% (P/V), que reagiu com os produtos da lipoperoxidação formando um composto de coloração rosada. A mistura foi incubada por 15 minutos a 100°C e em seguida foi resfriada no gelo. Em seguida, foi realizada a leitura da absorbância a 535nm em espectrofotômetro (*Biospectro*) (108).

Dosagem de carbonilas (danos às proteínas) - O ensaio para detecção das carbonilas é uma das técnicas utilizadas para a determinação de proteínas modificadas oxidativamente (109)

A técnica se baseia na reação das proteínas oxidadas do plasma sanguíneo com 2,4 dinitro fenil hidrazina (DNPH) em meio ácido, seguido de sucessivas lavagens com ácidos e solventes orgânicos e incubação final com guanidina.

Desta forma, a absorbância das carbonilas foi medida em um espectrofotômetro da marca Varian, modelo Cary a 360nm, num meio de reação contendo os seguintes reagentes: guanidina (6M) em ácido clorídrico (HCl) (2,5M) pH= 2,5; 2,4 DNPH em HCl (2,5M); ácido tricloroacético (TCA) 20%; TCA 10%; etanol - acetato de etila 1:1(V/V). Paralelamente foi realizada a curva padrão de proteína, com albumina, com a absorbância lida em 280nm no espectrofotômetro.

NADPH oxidase - A atividade da enzima NADPH oxidase foi determinada em homogeneizado de coração e foi avaliada pela produção de superóxido determinado por meio de ELISA. Para realização do ensaio foi utilizado buffer fosfato 50mM contendo EDTA 2mM e sucrose 150mM, NADPH 1,3mM e 10 µl de amostra de tecido cardíaco. A produção de superóxido foi expressa em µmoles/mg de proteína (110).

Peróxido de Hidrogênio - O peróxido de hidrogênio foi mensurado por meio da oxidação de vermelho de fenol mediada pela peroxidase rabanete (HRP), levando à formação de um composto mensurável a 630nm. Foi realizado uma curva com H₂O destilada, H₂O₂ 250µM, Solução de Peroxidase de Rabanete (PRS) composto de Buffer Dextrose, Vermelho de Fenol (Sigma-Aldrich Corporation) e Peroxidase de Rabanete tipo II (Sigma-Aldrich Corporation), e Hidróxido de Sódio (NaOH) (FMaia Gold). Foi adicionado a Placa de Elisa 70µl de homogeneizado juntamente com 180µl PRS e incubadas por 25 min a temperatura ambiente. Após este período foi adicionado 5µl de NaOH e leitura realizada em equipamento leitor de placa de Elisa (Robonik, India) (111).

Catalase (CAT) - A taxa de decomposição do peróxido de hidrogênio é diretamente proporcional à atividade da CAT. Desta forma, o consumo de H₂O₂ pode ser utilizado como uma medida de atividade da enzima CAT. O ensaio consiste em medir a diminuição da absorbância a 240nm, comprimento de onda onde há a maior absorção pelo peróxido de hidrogênio, utilizando-se cubetas de quartzo. Para a realização das medidas foi usada uma solução tampão constituída de fosfatos a 50 mmol/L em pH 7,4. Foram adicionados 970 ml deste tampão e 20 ml de amostra de tecido na cubeta do espectrofotômetro, sendo esta mistura descontada contra um branco de tampão fosfato. A seguir foram adicionados 10 ml de peróxido de hidrogênio (0,3 mol/L) e foi monitorada a diminuição da absorbância no espectrofotômetro (112).

Superóxido dismutase (SOD) - A técnica utilizada está baseada na inibição da reação do radical superóxido com o pirogalol. Uma vez que não se consegue determinar a concentração da enzima nem sua atividade em termos de substrato consumido por unidade de tempo, se utiliza a quantificação em unidades relativas. Uma unidade de SOD é definida como a quantidade de enzima que inibe em 50% a velocidade de oxidação do detector. A oxidação do pirogalol leva à formação de um produto colorido, detectado espectrofotometricamente a 420 nm (*Biospectro*) durante 2 minutos. A atividade da SOD é determinada medindo-se a velocidade de formação do pirogalol oxidado. No meio de reação, serão utilizados 20 mL de plasma, 973 mL de tampão Tris-Fosfato a 50 mmol/L (pH 8,2), 8 mL de pirogalol a 24 mmol/L, 4 mL de CAT a 30 mmol/L.

Esta curva obtida foi utilizada como branco. Foi também feita uma curva padrão utilizando três concentrações distintas de SOD (0,25U, 0,5U e 1U), através da qual foi obtida a equação da reta para realização dos cálculos (113).

Glutathione Peroxidase - Como a GPx catalisa a reação de hidroperóxidos com glutathione reduzida (GSH) para formar glutathione oxidada (GSSG) e o produto da redução do hidroperóxido, a atividade da enzima pode ser determinada medindo-se o consumo de NADPH na reação de redução acoplada à reação da GPx. A atividade da GPx foi medida em um espectrofotômetro, sendo monitorada a diminuição de absorbância do NADPH a 340 nm. Na cubeta do espectrofotômetro, foram adicionados 540 ml de tampão, 50 ml do homogeneizado (amostra), 10 mL de GR, 300 mL de NADPH, 50 mL de GSH e 50 mL de hidroperóxido de tert-butila, a diminuição da absorbância devida ao consumo de NADPH foi monitorada por 20 segundos (114).

Capacidade antioxidante (FRAP) - O ensaio antioxidante de determinação do poder de redução do íon ferro, FRAP (do inglês Ferric Reducing Antioxidant Power), está baseado na produção do íon Fe^{2+} (forma ferrosa) a partir da redução do íon Fe^{3+} (forma férrica) presente no complexo 2,4,6- tripiridil-s-triazina (TPTZ). Assim, a mudança na absorbância, é diretamente relacionada ao poder da redução total de doação de elétrons antioxidantes presentes na reação. Quando a redução ocorre, há uma alteração na tonalidade da mistura de reação, passando de roxo claro a um roxo intenso. Quanto maior a absorbância ou intensidade da coloração, maior será o potencial antioxidante total da amostra. A técnica foi realizada em microplaca, na qual adicionou-se a 290 μ L de reativo de FRAP (buffer acetato de sódio e ácido acético, pH 3,6; TPTZ 10mM; cloreto férrico hexahidratado 20mM) 10 μ l de uma solução-padrão de sulfato ferroso heptahidratado ou 10 μ L de amostra. A microplaca foi incubada durante 5 minutos com agitação à 37°C. A leitura foi realizada a 593nm

Análise de nitritos - Os níveis de nitritos no plasma foram medidos pela reação das amostras com o reagente de Griess. O total de nitrito plasmático foi então analisado pela reação das amostras com 50 ml de reagente de Griess. O total de nitrito plasmático foi estimado a partir de uma curva padrão de absorbância em 540 nm (115).

3.2.2.2 Análise de Dados

O poder da amostra foi calculado *a posteriori* considerando os desvios dos grupos para as principais variáveis desfechos: variância do intervalo de pulso, variância da pressão arterial e balanço simpatovagal (LF/HF) obtendo-se um β de 0,95, 0,99 e 0,94 respectivamente. O cálculo foi realizado no software G*Power 3 (Düsseldorf, Bundesland, Germain).

A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Os dados são apresentados utilizando-se a estatística descritiva, através de médias e desvios-padrão. Para comparação dos grupos foi utilizado a ANOVA duas vias com teste complementar de Tukey. O nível de significância estabelecido foi de $p \leq 0,05$.

3.2.3. Resultados

Os resultados desse estudo foram divididos em três partes com os seguintes pontos a serem comparados: (1) influência do sobrepeso e do nível de atividade física em indivíduos com histórico familiar negativo de hipertensão; (2) influência do sobrepeso e do nível de atividade física em indivíduos com histórico familiar positivo de hipertensão; e (3) influência da presença de sobrepeso nas disfunções do histórico familiar positivo de hipertensão em relação à sujeitos filhos de normotensos eutróficos e se essas alterações podem ser atenuadas por uma vida fisicamente ativa.

3.2.3.1 COMPARAÇÃO I – Influência do sobrepeso e do nível de atividade física em indivíduos com histórico familiar negativo de hipertensão arterial

3.2.3.1.1 Caracterização da amostra

A caracterização dos participantes pode ser observada na Tabela 5. Em relação a idade não foi observada diferença estatística entre os grupos.

Tabela 5: Caracterização e perfil antropométrico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	n	Idade anos	IMC Kg/m ²	RCQ	%G DC	%G BI
NE	12	24,3 ±5,5	21,7 ±1,8	0,80 ±0,05	17,2 ±6,0	18,8 ±3,7
NS	15	25,5 ± 4,4	27,9 ±2,7*	0,88 ±0,04*	27,6 ±5,4*	27,8 ±1,4*
ATNE	19	24,8 ±4,8	22,3 ±1,7†	0,79 ±0,04†	15,2 ±5,0†	18,2 ±3,8†
ATNS	13	24,0 ±4,6	27,2 ±1,9	0,88 ±0,06*	27,5 ±5,5	26,1 ±2,4

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal; RCQ: Relação cintura/quadril; %G: Percentual de gordura; DC: dobras cutâneas (116); BI: Bioimpedância; *p<0,04 vs. NE; † p<0,003 vs. NS; || p<0,001 vs. ATNE

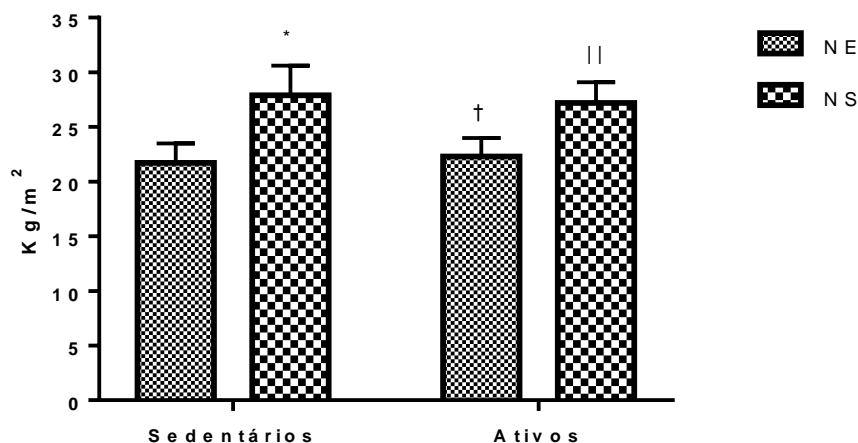


Figura 4: Índice de massa corporal (IMC) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; * $p < 0,04$ vs. NE; † $p < 0,003$ vs. NS; || $p < 0,001$ vs. ATNE

Os grupos com sobrepeso (NS e ATNS) apresentaram valores maiores de índice de massa corporal (IMC, Figura 4) e percentual de gordura (%G) quando comparados a seus respectivos grupos eutróficos (NE e ATNE), tanto por dobras cutâneas quanto por bioimpedância. Além disso, esses mesmos grupos apresentaram diferenças na relação cintura/quadril.

Tabela 6: Dispendio total semanal com atividades físicas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	MET (min/semana)
NE	455 ±153
NS	411 ±123
ATNE	4008 ±2544*†

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * $p < 0,0001$ vs. NE; † $p < 0,0002$ vs. NS

A caracterização dos grupos por nível de atividade física (sedentários e ativos), na qual os moderadamente ativos (≥ 600 Mets-min/Semana) fizeram parte dos grupos de ativos e os insuficientemente ativos (< 600 Mets-min/Semana) como sedentários, pode ser observada na Tabela 6. Os grupos classificados como ativos apresentaram maior dispêndio semanal com atividades físicas em relação aos seus respectivos sedentários.

3.2.3.1.2 Perfil hematológico, glicêmico e lipídico

Na comparação entre os grupos para hematócrito (HT), glicemia e HbA1C (Hemoglobina Glicada) (Tabela 7) não houve diferenças estatísticas, como pode ser observado na Tabela 6. Todos os grupos estão com valores para estes parâmetros dentro das faixas de normalidade.

Tabela 7: Perfil hematológico e bioquímico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	HT	Glicemia	HbA1C
	%	mg/dL	%
NE	46,80 ±2,74	82,83 ±5,04	5,32 ±0,27
NS	45,78 ±2,85	89,15 ±4,77	5,30 ±0,21
ATNE	47,10 ±2,77	84,16 ±4,34	5,22 ±0,21
ATNS	45,46 ±2,84	85,82 ±5,88	5,22 ±0,33

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; HT: hematócrito; HBA1C: Hemoglobina glicada

O perfil lipídico dos grupos estudados pode ser observado na Tabela 8. Também não houve diferença entre os grupos para as variáveis colesterol total, HDL e LDL colesterol e triglicédeos.

Tabela 8: Perfil lipídico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	CT	HDL	LDL	TG
--------	----	-----	-----	----

	mg/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL
NE	164,00±25,75	47,00 ±5,89	82,17 ±13,38	84,67±33,88
NS	166,54±31,39	45,15±8,34	106,31±28,51	87,31±26,14
ATNE	153,79±36,15	45,79 ±5,90	89,21±25,98	93,84±56,71
ATNS	176,09±44,10	50,64 ±9,01	102,45±29,51	83,45±36,30

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; CT: Colesterol Total; HDL: colesterol de alta densidade; LDL: colesterol de baixa densidade; TG: Triglicerídeos

Foi realizada avaliação da ureia e creatina que são marcadores fisiológicos da função renal (Tabela 9). Não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos estudados e todos os grupos apresentavam valores dentro da faixa de normalidade.

Tabela 9: Ureia e Creatinina dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Ureia	Creatinina
	mg/dL	mg/dL
NE	30,17 ±4,28	0,93 ±0,10
NS	30,77 ±6,08	0,90 ±0,14
ATNE	29,05 ±5,84	0,93 ±0,12
ATNS	29,45 ±6,86	0,92 ±0,13

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão

3.2.3.1.3 Estresse e qualidade de vida

O nível de estresse e a qualidade de vida, esta última em quatro domínios (físico, psicológico, relações sociais e o meio ambiente) são apresentados na Tabela 10.

Com relação as diferenças entre os grupos, observou-se maiores valores nos grupos ativos (ATNE e ATNS) em relação aos respectivos grupos sedentários. Adicionalmente, o grupo de ativos eutróficos (ATNE) quando comparados ao grupo de ativos com sobrepeso (ATNS) apresentou

maiores valores para os domínios psicológico, relações sociais e maio ambiente. Comprovando que é melhor ser eutrófico e melhor ainda eutrófico ativo.

Tabela 10: Nível de Estresse e Qualidade de Vida dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	PSS-10	Qualidade de Vida			
		Físico	Psicológico	Relações Sociais	Meio Ambiente
NE	18 ±6	71 ±12	65 ±15	69 ±13	57 ±13
NS	19 ±5	65 ±06	60 ±11	60 ±15	56 ±13
ATNE	16 ±4	85 ±09*†	84 ±09*†	88 ±15*†	71 ±15*†
ATNS	17 ±5	78 ±13†	69 ±12	64 ±18	55 ±11

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,02 vs. NE; † p=<0,02 vs. NS; || p=<0,004 vs ATNE

3.2.3.1.4 Perfil hemodinâmico

Em relação as variáveis hemodinâmicas em repouso (Tabela 11) observa-se que os grupos ativos tanto eutróficos quanto com sobrepeso (ATNE e ATNS) apresentam valores de frequência cardíaca menores em relação ao grupo sedentário com sobrepeso (NS). Demonstrando uma característica básica positiva de adaptação ao estar ativo fisicamente.

Tabela 11: Perfil Hemodinâmico dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	FC	PAS	PAD
	bpm	mmHg	mmHg
NE	70,8 ±4,9	116,8 ±8,8	73,4 ±7,9
NS	75,3 ±5,5	120,4 ±6,8	75,5 ±6,4
ATNE	67,9 ±5,5†	118,4 ±5,7	73,7 ±6,7
ATNS	67,7 ±5,1†	118,9 ±8,2	72,2 ±6,9

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão; $\dagger p < 0,001$ vs. NS

Não houve diferença entre a PAS e PAD entre os grupos estudados (Tabela 11, Figura 5).

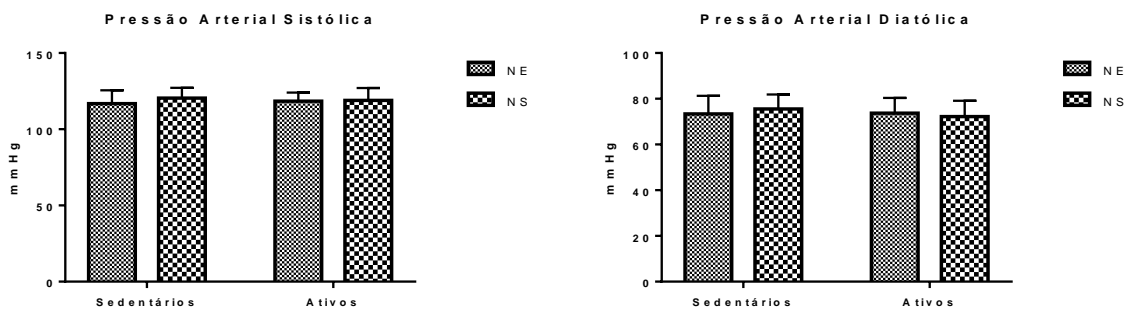


Figura 5: Pressão Arterial de repouso dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos

3.2.3.1.5 Modulação autonômica cardiovascular

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) no domínio do tempo é apresentada na Tabela 12.

Tabela 12: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio do Tempo dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Variância do IP (ms ²)	RMSSD (ms)
NE	4653±1019	35,25±12,36
NS	4100±1140	42,60±13,27
ATNE	5086±1820	54,72±22,30*

ATNS

3944±1573

45,68±11,12

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,04 vs. NE

Na comparação entre grupos para RMSSD o grupo ativo eutrófico (ATNS) apresentou diferença em relação ao grupo eutrófico sedentário (NE). Não houve diferença para a variância do IP entre os grupos.

A variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência é apresentada na Tabela 13. Na comparação entre os grupos, o grupo ativo eutrófico (ATNE) apresentou diferença em relação ao grupo sedentário (NE) com valores maiores para HF abs e HF nu, e menores para LF nu e LF/HF (Figura 6) demonstrando que o nível de atividade física melhora a modulação parassimpática cardíaca. O grupo ATNS também apresentou valores de maiores de HF abs em relação ao grupo NE.

Tabela 13: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio da Frequência dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Gru pos	LF	HF	LF	HF	LF/HF
	abs	abs	Nu	nu	nu
NE	1535±765	500±196	66,20±8,66	29,03±5,18	2,09±0,73
NS	1771±347	1299±196*	62,10±12,9 7	35,01±10,9 0	2,10±0,75
AT NE	1661±733	1467±874*	54,33±9,43 *	44,49±9,81 *†	1,31±0,47* †
AT NS	1754±806	1155±1414 *	65,25±10,0 0	34,75±10,0 0	1,9±0,67

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,02 vs. NE; || p=<0,03 vs. ATNE; † p=<0,002 vs. NS

O grupo ativo com sobrepeso (ATNS) apresentou também valores maiores de HF abs em relação ao sedentário eutrófico (NE) e LF nu maior e HF nu menor em relação ao grupo ativo eutrófico (ATNE) mostrando que a atividade física não melhorou o aumento da atividade simpática e a diminuição da modulação parassimpática para esse grupo.

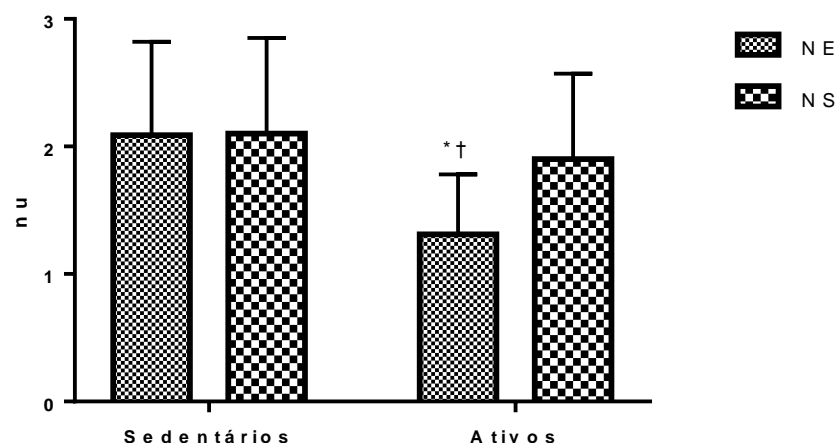


Figura 6: Balanço simpatovagal (LF/HF) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; * $p < 0,02$ vs. NE; † $p < 0,002$ vs. NS

A variabilidade da pressão arterial sistólica é apresentada não Tabela 14. Não houve diferença entre os grupos para a VPA. O LF da PAS é apresentado na Figura 7.

Tabela 14: Variabilidade da Pressão Arterial Sistólica (VPA) dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Variância PAS (mmHg ²)	LF (mmHg ²)
NE	55,57±12,09	17,55±4,04
NS	41,28±14,31	15,05±2,42
ATNE	48,05±14,56	15,47±7,03
ATNS	44,94±16,07	16,80±2,14

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; DT: Domínio do tempo; DF: Domínio da frequência; ±: Desvio padrão;

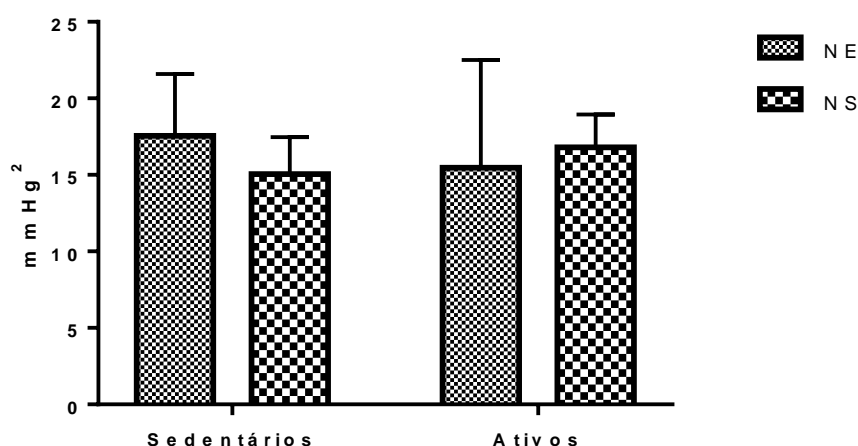


Figura 7: Ondas de baixa frequência (LF) da Variabilidade da Pressão Arterial dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos

O barorreflexo avaliada pelo ganho (*Gain*) e pelo índice Alfa LF, que é calculado pela fórmula $\sqrt{\frac{LF\ abs\ do\ IP}{LF\ abs\ da\ PA}}$, na qual IP= Intervalo de Pulso e PA = Pressão arterial, representa o barorreflexo espontâneo são apresentados na Tabela 15. Não houve diferença entre os grupos para barorreflexo espontâneo e para o *Gain all*. Os grupos ativos (ATNE e ATNS) apresentaram valores maiores em relação ao grupo eutrófico (NE) de *Gain up* (aumentos de PA) e o grupo ativo eutrófico (ATNE) valores maiores de *Gain down* (quedas de PA) em relação ao NE. Essas alterações demonstram que nos grupos ativos o barorreflexo está mais responsivo.

Tabela 15: Avaliação do barorreflexo pelo ganho (*gain*) e índice Alfa LF dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Gain up %	Gain down %	Gain all %	Alfa LF (ms/mmHg)
NE	7,41±1,82	9,91±1,79	10,94±3,10	9,84 ±3,28
NS	11,19±4,21	13,17±3,75	11,63±4,17	10,71±0,98
ATNE	15,76±6,49*	15,24±5,48*	15,42±5,88	11,04±3,96
ATNS	14,27±4,89*	13,95±4,01	14,35±4,17	10,45±2,40

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão; * $p < 0,001$ vs. NE

3.2.3.1.6 Estresse Oxidativo e Enzimas Antioxidantes

O estresse oxidativo avaliado pelo dano a macromoléculas é apresentado na Tabela 16. Na comparação entre os grupos não houve diferenças para Lipoperoxidação (LPO) por quimiluminescência (QL), e por substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e para Oxidação de Proteínas por Carbonilas.

Tabela 16: Lipoperoxidação e oxidação de proteínas dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	QL	TBARS	Carbonilas
	cps/HB	ng/mL	nmol/mg de proteína
NE	59186 \pm 24010	0,54 \pm 0,27	1,31 \pm 0,25
NS	49853 \pm 25519	0,53 \pm 0,29	1,33 \pm 0,49
ATNE	52906 \pm 31814	0,41 \pm 0,09	1,31 \pm 0,29
ATNS	49853 \pm 25519	0,39 \pm 0,08	1,33 \pm 0,49

QL: Lipoperoxidação (LPO) por quimiluminescência (QL); **Carbonilas:** Oxidação de Proteínas – Carbonilas; **Tbars:** substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; **NE:** Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão

O estresse oxidativo avaliado pelo pró-oxidantes é apresentado na Tabela 17. O grupo com sobrepeso (NS) apresentou valores maiores em relação ao grupo eutrófico para peróxido de hidrogênio. Os grupos ativos apresentaram valores menores para peróxido de hidrogênio e nitrito plasmáticos (Figura 8) em relação ao grupo sedentário com sobrepeso. Não foram observadas diferenças para NADPH oxidase entre os grupos.

Tabela 17: Pró-oxidantes na Influência do sobrepeso e do nível de atividade física dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	NADPH oxidase	Peróxido de Hidrogênio	Nitrito
		$\mu\text{M H}_2\text{O}_2$	

	$\mu\text{m}/\text{mg}$ de proteína	$\mu\text{m}/\text{mg}$ de proteína	$\mu\text{m}/\text{mg}$ de proteína
NE	0,034±0,014	13,07±4,75	0,27±0,09
NS	0,030±0,020	30,50±15,79*	0,41±0,11
ATNE	0,036±0,020	13,41±1,57†	0,23±0,15†
ATNS	0,034±0,027	11,29±1,04†	0,24±0,20†

NADpH: NADpH Oxidase; **Peróxido:** Peróxido de Hidrogênio; **Nitrito:** Nitrito; **NE:** Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão; * $p < 0,01$ vs. NE; † $p < 0,003$ vs. NS

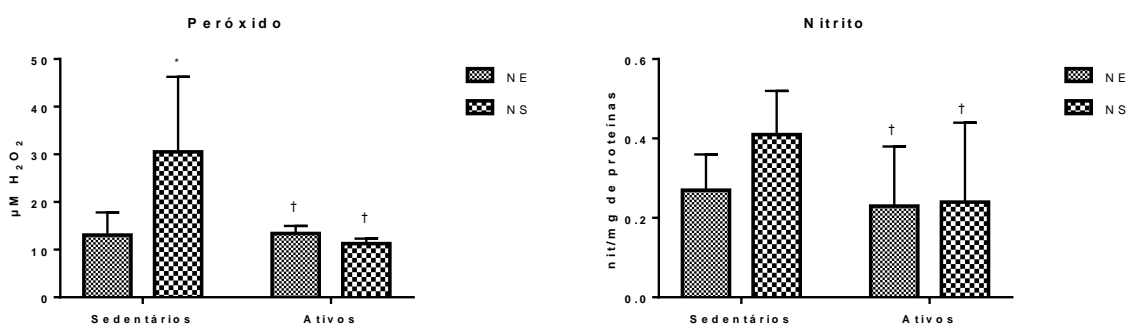


Figura 8: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; * $p < 0,01$ vs. NE; † $p < 0,003$ vs. NS

As avaliações antioxidante são apresentadas na Tabela 18. Os grupos ativos (ATNE e ATNS) apresentaram valores maiores de GPx em relação ao grupo sedentário com sobrepeso. Não foram observadas diferenças para CAT, SOD e FRAP entre os grupos desta comparação.

Tabela 18: Antioxidantes dos grupos com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	CAT	SOD	GPx	FRAP
	nmol/mg	USOD/mg	$\mu\text{mol}/\text{min}/\text{mg}$	mM Fe(ii)

	de proteína	de proteína	de proteína	
NE	12,39±3,48	4,63±0,50	0,040±0,017	0,959±0,290
NS	12,74±3,58	4,80±0,60	0,036±0,025	1,138±0,319
ATNE	11,60±3,89	4,49±0,55	0,059±0,011†	1,015±0,226
ATNS	11,52±4,16	4,58±0,96	0,059±0,019†	1,098±0,266

CAT: Catalase; **SOD:** Superóxido Dismutase – SOD; **GPx:** Glutationa Peroxidase – GPx; **FRAP:** Poder Antioxidante do Ferro; **NE:** Filhos de Normotensos Eutróficos; **NS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso; **ATNE:** Filhos de Normotensos Eutróficos Ativos; **ATNS:** Filhos de Normotensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; † p=<0,01 vs. NS

3.2.3.2 COMPARAÇÃO II - Influência do sobrepeso e do nível de atividade física em indivíduos com histórico familiar positivo de hipertensão familiar

3.2.3.2.1 Caracterização da amostra

A caracterização dos participantes pode ser observada na Tabela 19. Em relação a idade não foi observada diferença estatística entre os grupos.

Tabela 19: Caracterização e perfil antropométrico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	n	Idade anos	IMC Kg/m ²	RCQ	%G DC	%G BI
HE	14	24,3 ±5,3	22,3 ±1,9	0,82 ±0,07	18,0 ±4,3	19,6 ±2,7
HS	12	25,0 ±3,3	29,2 ±2,9‡	0,90 ±0,06‡	33,5 ±7,3‡	28,9 ±3,8‡
ATHE	12	23,7 ±3,8	23,3 ±1,9§	0,82 ±0,06§	19,9 ±4,0§	20,8 ±1,1§
ATHS	17	26,9 ±5,2	28,1 ±2,3#	0,88 ±0,06	27,8 ±3,7#	27,8 ±2,6#

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal; RCQ: Relação cintura/quadril; %G: Percentual de gordura; DC: dobras cutâneas (116); BI: Bioimpedância; ‡ p=<0,0001 vs. HE; § p=<0,0001 vs. HS; # p=<0,0001 vs. ATHE

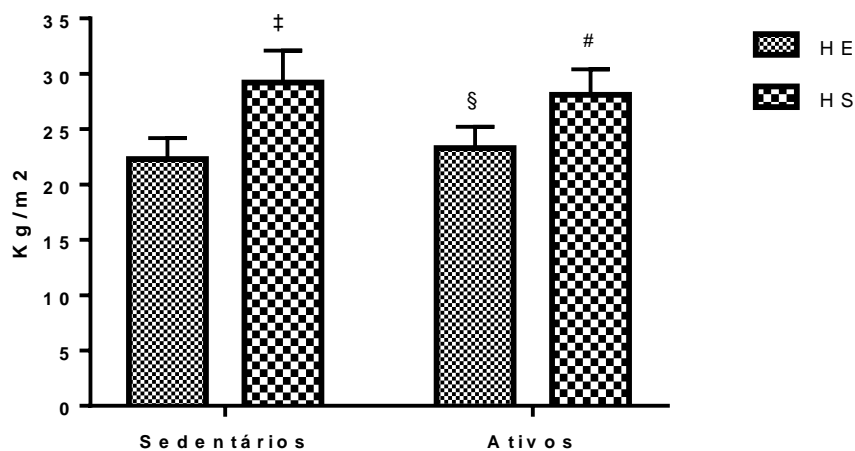


Figura 9: Índice de massa corporal (IMC) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ‡ $p < 0,0001$ vs. HE; § $p < 0,0001$ vs. HS; # $p < 0,0001$ vs. ATHE

Os grupos com sobrepeso (HS e ATHS) apresentaram valores maiores de índice de massa corporal (IMC, Figura 9) e percentual de gordura (%G) quando comparados a seus respectivos grupos eutróficos (HE e ATHE), tanto por dobras cutâneas quanto por bioimpedância. Além disso, esses mesmos grupos apresentaram diferenças na relação cintura/quadril.

Tabela 20: Dispendio total semanal com atividades físicas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	MET (min/semana)
HE	269 ±214
HS	398 ±133
ATHE	3251 ±2551§‡
ATHS	2683 ±1654§‡

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão; \S $p < 0,0354$ vs. HS; \ddagger $p < 0,0014$ vs. HE;

A caracterização dos grupos por nível de atividade física (sedentários e ativos), na qual os moderadamente ativos (≥ 600 Mets-min/Semana) fizeram parte dos grupos de ativos e os insuficientemente ativos (< 600 Mets-min/Semana) como sedentários, pode ser observada na Tabela 20. Os grupos classificados como ativos apresentaram maior dispêndio semanal com atividades físicas em relação aos seus respectivos sedentários.

3.2.3.2.2 Perfil hematológico, glicêmico e lipídico

O perfil hematológico e bioquímico dos grupos estudados é apresentado na Tabela 21. Na comparação entre os grupos para glicemia o grupo ativo eutrófico (ATHS) apresentou valores menores que o grupo eutrófico sedentário (HE). Para o restante das variáveis não houve diferenças entre os grupos. Todavia, todos os grupos estão com valores para estes parâmetros dentro das faixas de normalidade.

Tabela 21: Perfil hematológico e bioquímico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	HT %	Glicemia mg/dL	HbA1C %
HE	46,63 \pm 4,97	88,67 \pm 7,54	5,30 \pm 0,40
HS	47,00 \pm 2,15	88,50 \pm 5,84	5,38 \pm 0,27
ATHE	48,05 \pm 4,53	81,18 \pm 8,67 \ddagger	5,28 \pm 0,24
ATHS	45,88 \pm 2,37	88,00 \pm 4,61	5,28 \pm 0,30

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão; HT: hematócrito; HbA1C: Hemoglobina glicada; \ddagger $p < 0,003$ HE

O perfil lipídico dos grupos estudados pode ser observado na Tabela 22. Também não houve diferença entre os grupos. O HDL colesterol foi menor no grupo sedentário com sobrepeso (HS) em relação ao grupo sedentário eutrófico (HE) sendo esta alteração atenuada no grupo ativo com sobrepeso (ATHS).

Tabela 22: Perfil lipídico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	CT mg/dL	HDL mg/dL	LDL mg/dL	TG mg/dL
HE	152,75±24,71	59,50±7,10	83,95±19,95	91,42±33,11
HS	160,50±29,74	38,67±7,00‡	92,70±16,98	100,58±41,09
ATHE	141,61±53,93	46,10 ±5,53	95,45±22,39	83,55±18,75
ATHS	175,44±16,26	49,53±10,78§	104,94±12,19	97,47±17,68

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; CT: Colesterol Total; HDL: colesterol de alta densidade; LDL: colesterol de baixa densidade; TG: Triglicerídeos; ‡ p=<0,02 vs. HE; § p=<0,007 vs. HS

A avaliação da ureia e creatina que são marcadores fisiológicos da função renal está na Tabela 23. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos estudados e todos os grupos apresentavam valores dentro da faixa de normalidade.

Tabela 23: Ureia e Creatinina dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	Ureia mg/dL	Creatinina mg/dL
HE	30,58 ±6,67	0,92 ±0,07
HS	30,58 ±5,35	0,94 ±0,13
ATHE	29,55 ±7,85	0,92 ±0,06
ATHS	29,65 ±5,63	0,93 ±0,08

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão.

3.2.3.2.3 Estresse e qualidade de vida

O nível de estresse e a qualidade de vida, esta última em quatro domínios (físico, psicológico, relações sociais e o meio ambiente) são apresentados na Tabela 24.

Não foram observadas no estresse percebido entre os grupos. Com relação as diferenças entre os grupos, observou-se que o grupo ativo eutrófico (ATHE) apresentou valores maiores somente no domínio relações sociais em relação ao grupo sedentário eutrófico.

Tabela 24: Nível de Estresse e Qualidade de Vida dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	PSS-10	Qualidade de Vida			
		Físico	Psicológico	Relações Sociais	Meio Ambiente
HE	18 ±5	70 ±10	61 ±09	62 ±14	51 ±09
HS	19 ±3	63 ±10	63 ±06	72 ±11	59 ±09
ATHE	16 ±7	72 ±10	75 ±09	77 ±18‡	59 ±13
ATHS	17 ±3	70 ±11	63 ±11	70 ±17	60 ±11

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; ‡ p=<0,02 vs. HE

3.2.3.2.4 Perfil hemodinâmico

Em relação as variáveis hemodinâmicas em repouso (Tabela 25, Figura 10) observa-se que os grupos não apresentaram diferenças nem para frequência cardíaca quanto para pressão arterial (Figura 7).

Tabela 25: Perfil Hemodinâmico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	FC	PAS	PAD
	bpm	mmHg	mmHg
HE	71,5 ±6,9	122,1 ±6,9	75,6 ±5,7
HS	71,4 ±5,1	121,3 ±8,6	75,8 ±7,0
ATHE	66,2 ±3,0	118,3 ±7,2	74,3 ±5,7
ATHS	66,5 ±2,8	119,6 ±5,6	78,6 ±7,0

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; FC: Frequência cardíaca; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; ±: Desvio padrão;

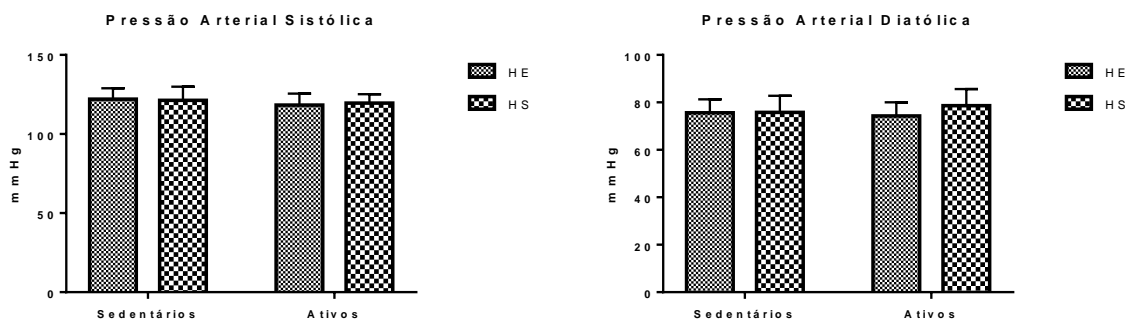


Figura 10: Pressão Arterial de repouso dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos

3.2.3.2.5 Modulação autonômica cardiovascular

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) no domínio do tempo é apresentada na Tabela 26.

Tabela 26: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio do Tempo dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	Variância do IP (ms ²)	RMSSD (ms)
HE	3694±592	37,10±7,06
HS	3040±963	42,36±12,05
ATHE	5241±1602§	57,50±29,07‡
ATHS	4071±1159	43,63±12,64

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; § p=<0,002 vs. HS; ‡ p=<0,04 vs. HE

Na comparação entre os grupos, o grupo ativo eutrófico (ATHE) apresentou valores maiores de variância do IP e do RMSSD em relação ao seu grupo sedentário (HE), demonstrando uma maior modulação parassimpática cardíaca entre os sujeitos eutróficos ativos.

A variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência é apresentada na Tabela 27. Na comparação entre os grupos, o grupo ativo eutrófico (ATHE) apresentou um balanço simpátovagal (Figura 9) menor em comparação ao grupo sedentário com sobrepeso (HE), o que não foi observado nos grupos com sobrepeso.

Tabela 27: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio da Frequência dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Gru pos	LF	HF	LF	HF	LF/HF
	abs	abs	Nu	nu	nu
HE	2232±959	657±203	71,73±6,29	31,46±10,3 5	2,57±0,61
HS	1624±381	522±268	71,09±5,26	28,91±5,26	2,69±0,81
ATH E	1965±943	1115±716	61,54±9,37	38,46±9,37	1,75±0,69‡ §
ATH S	2147±1593	880±294	66,57±5,42	33,49±5,40	2,06±0,46

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; ‡ p=<0,03 vs. HE; § p=<0,01 vs. HS

A variabilidade da pressão arterial sistólica é apresentada na Tabela 28. Houve diferença na redução do LF da PAS nos grupos ativos (ATHE e ATHS) em relação aos sedentários (HS e HE) (Figura 11), além da redução de PAS no grupo ATHE em relação ao HE. Essas situações sugerem uma menor modulação simpática nos grupos ativos.

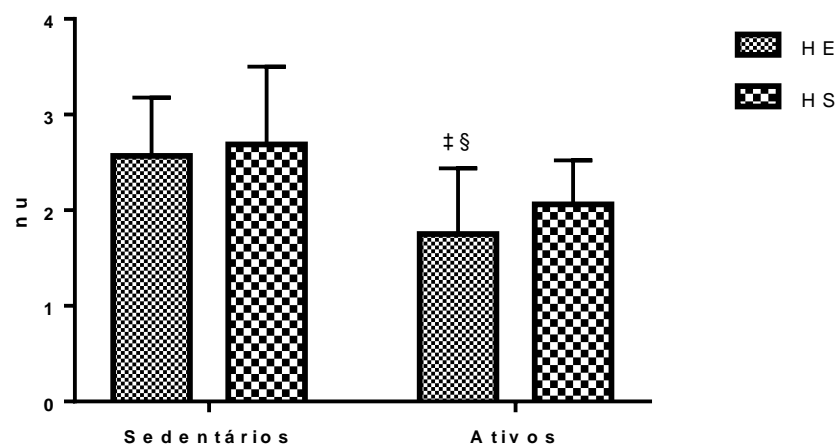


Figura 11: Balanço simpatovagal (LF/HF) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ‡ $p < 0,03$ vs. HE; § $p < 0,01$ vs. HS

Tabela 28: Variabilidade da Pressão Arterial Sistólica (VPA) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	Variância PAS (mmHg ²)	LF (mmHg ²)
HE	69,50±13,20	31,02±6,39
HS	52,40±14,30	32,57±6,83
ATHE	50,43±16,97‡	16,82±5,57‡§
ATHS	53,14±17,47	17,92±5,84‡§

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; DT: Domínio do tempo; DF: Domínio da frequência; ±: Desvio padrão; ‡ $p < 0,01$ vs. HE; § $p < 0,01$ vs. HS

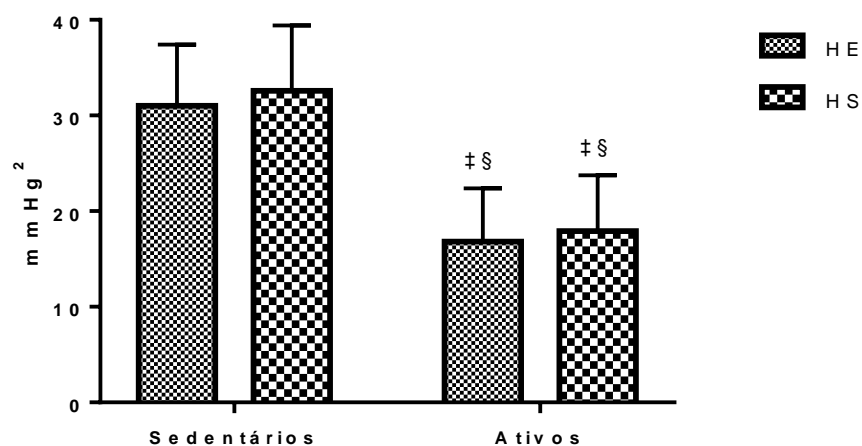


Figura 12: Ondas de baixa frequência (LF) da Variabilidade da Pressão Arterial dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ‡ p=<0,01 vs. HE; § p=<0,01 vs. HS

Tabela 29: Avaliação do barorreflexo pelo ganho (*Gain*) e pelo índice Alfa LF dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	Gain up %	Gain down %	Gain all %	Alfa LF (ms/mmHg)

HE	11,46±3,82	11,19±3,40	11,29±3,37	7,96±1,26
HS	12,40±6,32	11,14±4,60	12,30±5,80	8,83±1,96
ATHE	12,68±2,76	12,86±3,72	12,56±3,59	10,68±3,15
ATHS	12,21±4,53	12,23±4,12	12,54±4,14	10,42 ±2,85

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão

O barorreflexo avaliado pelo ganho e pelo barorreflexo espontâneo são apresentados na Tabela 29. Não houve diferença entre os grupos para estas variáveis.

3.2.3.2.6 Estresse Oxidativo e Enzimas Antioxidantes

O estresse oxidativo avaliado para o dano a macromoléculas é apresentado na Tabela 30. Na comparação, os grupos não apresentaram diferenças para Lipoperoxidação (LPO) por quimiluminescência (QL) e por substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) e para Oxidação de Proteínas por Carbonilas.

Tabela 30: Lipoperoxidação e oxidação de proteínas dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	QL cps/HB	TBARS ng/mL	Carbonilas nmol/mg de proteína
HE	57741±18181	0,50±0,34	1,76±0,64
HS	56374±15174	0,46±0,21	1,67±0,56
ATHE	38660±17733	0,43±0,13	1,34±0,40
ATHS	49815±11437	0,44±0,07	1,49±0,64

QL: Lipoperoxidação (LPO) por quimiluminescência (QL); **Carbonilas:** Oxidação de Proteínas – Carbonilas; **Tbars:** substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS –); **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão.

Tabela 31: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	NADPH oxidase μm/mg de proteína	Peróxido de Hidrogênio μM H ₂ O ₂	Nitrito μm/mg de proteína
HE	0,034±0,022	21,83±13,66	0,26±0,13
HS	0,055±0,023	27,19±16,78	0,52±0,16‡
ATHE	0,036±0,011	17,16±6,48	0,22±0,10§
ATHS	0,033±0,026	16,01±5,93	0,26±0,10§

NADpH: NADpH Oxidase; **Peróxido:** Peróxido de Hidrogênio; **Nitrito:** Nitrito; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; ‡ p=< 0,001 vs. HE; § p=<0,03 vs. HS

O estresse oxidativo avaliado pelos pró-oxidantes é apresentado na Tabela 31. O grupo com sobrepeso sedentário (HS) apresentou diferença com valores maiores em relação ao grupo eutrófico para nitritos plasmáticos (Figura 13) que foram atenuados nos grupos ativos. Não houve diferenças entre os grupos para NADPH oxidase e Peróxido de hidrogênio plasmáticos (Figura 13).

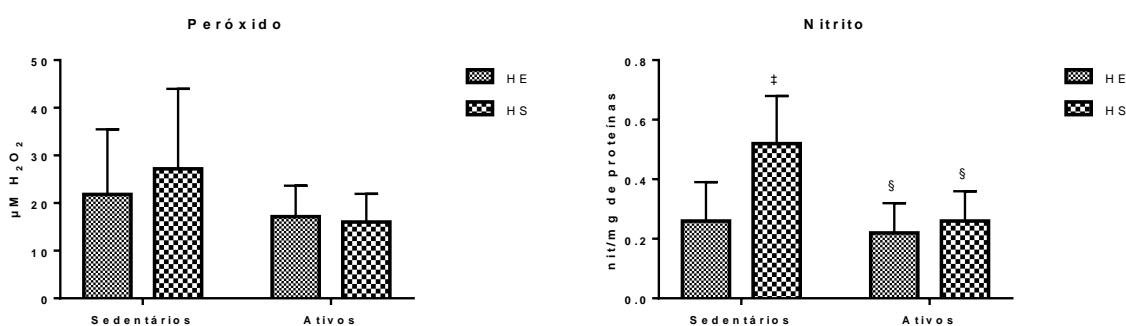


Figura 13: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

HE: Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ‡ p=< 0,001 vs. HE; § p=<0,03 vs. HS

As defesas antioxidantes são apresentadas Tabela 32. Não houve diferença entre os grupos para enzimas antioxidantes e para a FRAP.

Tabela 32: Antioxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão

Grupos	CAT	SOD	GPx	FRAP
	nmol/mg de proteína	USOD/mg de proteína	μmol/min/mg de proteína	mM Fe(ii)
HE	12,73±5,96	4,15±0,53	0,044±0,019	0,961±0,343
HS	13,41±4,10	3,76±0,33	0,039±0,014	1,207±0,289
ATHE	10,32±1,89	4,35±0,65	0,033±0,005	0,814±0,133
ATHS	10,24±2,23	4,23±0,47	0,038±0,009	0,906±0,298

CAT: Catalase; **SOD:** Superóxido Dismutase – SOD; **GPX:** Glutathiona Peroxidase – GPX; **FRAP:** Poder Antioxidante do Ferro; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos Ativos; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão

3.2.3.3 COMPARAÇÃO III – Influência da presença de sobrepeso nas disfunções do histórico familiar positivo de hipertensão em relação à sujeitos filhos de normotensos eutróficos e se essas alterações podem ser atenuadas por uma vida fisicamente ativa

3.2.3.3.1 Caracterização da amostra

A caracterização dos participantes pode ser observada na Tabela 33. Em relação a idade não foi observada diferença estatística entre os grupos.

Tabela 33: Caracterização e perfil antropométrico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	n	Idade	IMC	RCQ	%G DC	%G BI
--------	---	-------	-----	-----	-------	-------

		anos	Kg/m ²			
NE	12	24,3 ±5,5	21,7 ±1,8	0,80 ±0,05	17,2 ±6,0	18,8 ±3,7
HE	14	24,3 ±5,3	22,3 ±1,9	0,82 ±0,07	18,0 ±4,3	19,6 ±2,7
HS	12	25,0 ±3,3	29,2 ±2,9‡*	0,90 ±0,06‡*	33,5 ±7,3‡*	28,9 ±3,8‡*
ATHS	17	26,9 ±5,2	28,1 ±2,3‡	0,88 ±0,06*	27,8 ±3,7‡	27,8 ±2,6‡

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; IMC: Índice de Massa Corporal; RCQ: Relação cintura/quadril; %G: Percentual de gordura; DC: dobras cutâneas (116); BI: Bioimpedância; *p<0,0001 vs. NE; ‡ p<0,0001 vs. HE

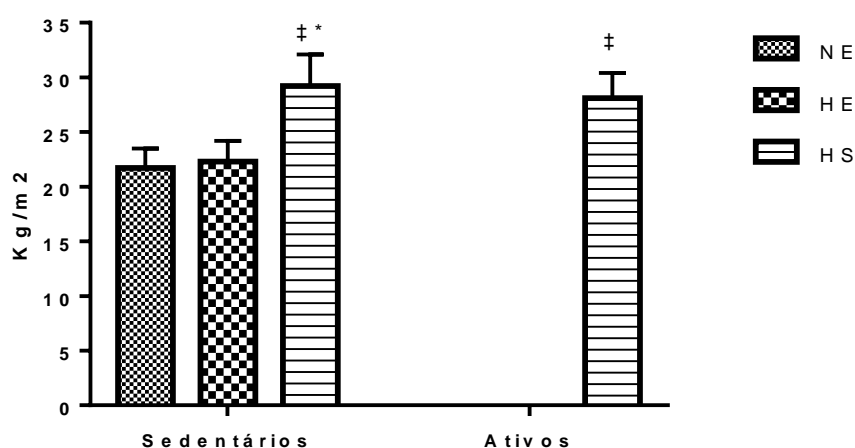


Figura 14: Índice de massa corporal (IMC) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; *p<0,0001 vs. NE; ‡ p<0,0001 vs. HE

Os grupos com sobrepeso (HS e ATHS) apresentaram maiores valores de índice de massa corporal (IMC, Figura 14) e percentual de gordura (%G) quando comparados aos grupos eutróficos

(HE e NE), tanto por dobras cutâneas quanto por bioimpedância. Além disso, esses mesmos grupos apresentaram diferenças na relação cintura quadril.

Tabela 34: Dispêndio total semanal com atividades físicas pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	MET (min/semana)
NE	455 ±153
HE	269 ±214
HS	398 ±133
ATHS	2683 ±1654*‡§

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,0,03 vs. NE; ‡ p=<0,01 vs. HE; § p=<0,03 vs. HS

A caracterização dos grupos por nível de atividade física (sedentários e ativos), na qual os moderadamente ativos (≥ 600 Mets-min/Semana) fizeram parte dos grupos de ativos e os insuficientemente ativos (< 600 Mets-min/Semana) como sedentários, pode ser observada na Tabela 34. O grupo classificado como ativo (ATHS) apresenta maior dispêndio semanal com atividades físicas em relação aos seus respectivos sedentários.

3.2.3.3.2 Perfil hematológico, glicêmico e lipídico

Na comparação entre os grupos para hematócrito (HT), glicemia e HbA1C (Hemoglobina Glicada) não houve diferenças estatísticas, como pode ser observado na Tabela 35. Todos os grupos apresentaram valores para estes parâmetros dentro das faixas de normalidade.

Tabela 35: Perfil hematológico e bioquímico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	HT %	Glicemia mg/dL	HbA1C %
NE	46,80 ±2,74	82,83 ±5,04	5,32 ±0,27

HE	46,63 ±4,97	88,67 ±7,54	5,30 ±0,40
HS	47,00 ±2,15	88,50 ±5,84	5,38 ±0,27
ATHS	45,88 ±2,37	88,00 ±4,61	5,28 ±0,30

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; HT: hematócrito; HBA1C: Hemoglobina glicada

Tabela 36: Perfil lipídico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	CT	HDL	LDL	TG
	mg/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL
NE	164,00±25,75	47,00 ±5,89	82,17 ±13,38	84,67±33,88
HE	152,75±24,71	59,50±7,10	83,95±19,95	91,42±33,11
HS	160,50±29,74	38,67±7,00‡	92,70±16,98	100,58±41,09
ATHS	175,44±16,26	49,53±10,78§	104,94±12,19	97,47±17,68

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; CT: Colesterol Total; HDL: colesterol de alta densidade; LDL: colesterol de baixa densidade; TG: Triglicerídeos; ‡ p=<0,02 vs. HE; § p=<0,007 vs. HS

O perfil lipídico dos grupos estudados pode ser observado na Tabela 36. Também não houve diferença entre os grupos para as variáveis colesterol total, LDL colesterol e triglicerídeos. O grupo HS apresentou valores reduzidos de HDL colesterol em relação ao grupo HE, o que não foi observado no grupo ATHS.

A avaliação da ureia e creatina que são marcadores fisiológicos da função renal (Tabela 37), não apresentaram diferenças estatísticas entre os grupos estudados e todos os grupos apresentavam valores dentro da faixa de normalidade.

Tabela 37: Ureia e Creatinina dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Ureia	Creatinina
	mg/dL	mg/dL
NE	30,17 ±4,28	0,93 ±0,10

HE	30,58 ±6,67	0,92 ±0,07
HS	30,58 ±5,35	0,94 ±0,13
ATHS	29,65 ±5,63	0,93 ±0,08

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão.

3.2.3.3.3 Estresse e qualidade de vida

O nível de estresse e a qualidade de vida, esta última em quatro domínios (físico, psicológico, relações sociais e o meio ambiente) são apresentados na Tabela 38.

Não houve diferença estatística entre os grupos estudados para estresse percebido e qualidade de vida.

Tabela 38: Nível de Estresse e Qualidade de Vida dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	PSS-10	Qualidade de Vida			
		Físico	Psicológico	Relações Sociais	Meio Ambiente
NE	18 ±6	71 ±12	65 ±15	69 ±13	57 ±13
HE	18 ±5	70 ±10	61 ±09	62 ±14	51 ±09
HS	19 ±3	63 ±10	63 ±06	72 ±11	59 ±09
ATHS	17 ±3	70 ±11	63 ±11	70 ±17	60 ±11

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão

3.2.3.3.4 Perfil hemodinâmico

Em relação as variáveis hemodinâmicas em repouso (Tabela 39) FC, PAS e PAD (Figura 15) também não foi observado diferenças entre os grupos.

Tabela 39: Perfil Hemodinâmico dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	FC	PAS	PAD
	bpm	mmHg	mmHg
NE	70,8 ±4,9	116,8 ±8,8	73,4 ±7,9
HE	71,5 ±6,9	122,1 ±6,9	75,6 ±5,7
HS	71,4 ±5,1	121,3 ±8,6	75,8 ±7,0
ATHS	66,5 ±2,8	119,6 ±5,6	78,6 ±7,0

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; FC: Frequência cardíaca; PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; ±: Desvio padrão

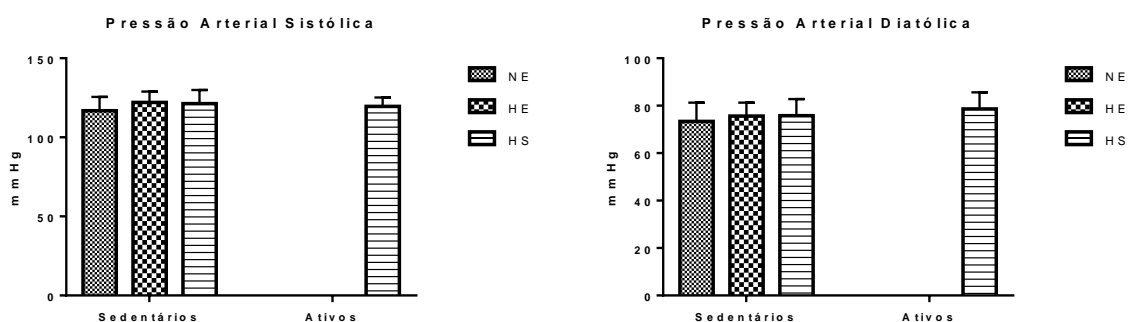


Figura 15: Pressão Arterial de repouso dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos

3.2.3.3.5 Modulação autonômica cardiovascular

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) no domínio do tempo é apresentada na Tabela 40. Na comparação entre grupos não houve diferenças entre os grupos para estas variáveis.

Tabela 40: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio do Tempo dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Variância do IP (ms ²)	RMSSD (ms)
NE	4653±1019	35,25±12,36
HE	3694±592	37,10±7,06
HS	3040±963	42,36±12,05
ATHS	4071±1159	43,63±12,64

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão.

A variabilidade da frequência cardíaca no domínio da frequência é apresentada na Tabela 41. Na comparação entre os grupos, os grupos sedentários com histórico familiar positivo de HAS (HS e HE) apresentaram valores maiores de balanço simpato-vagal em relação ao grupo sem histórico familiar positivo (NE). Essas diferenças demonstram uma maior atividade simpática para os grupos com histórico positivo de HAS e que foi minimizado com atividade física (grupo ATHS) ficando similar ao grupo sem histórico positivo de HAS.

Tabela 41: Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) no Domínio da Frequência dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Gru pos	LF	HF	LF	HF	LF/HF
	abs	abs	Nu	nu	nu
NE	1535±765	500±196	66,20±8,66	29,03±5,18	2,09±0,73
HE	2232±959	657±203	71,73±6,29	31,46±10,3 5	2,57±0,61*
HS	1624±381	522±268	71,09±5,26	28,91±5,26	2,69±0,81*
ATHS	2147±1593	880±294	66,57±5,42	33,49±5,40	2,06±0,46‡ §

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,01 vs. NE; ‡ p=< vs. HE; § p=<0,001 vs. HS

A variabilidade da pressão arterial sistólica é apresentada na Tabela 42. Não houve diferença entre os grupos com histórico familiar positivo tanto eutrófico quanto com sobrepeso (HE e HS) em relação ao grupo sem histórico de HAS para a variância da PAS. Os grupos HE e HS

apresentaram maior LF da PAS em relação ao grupo NE (Figura 17). O grupo ativo apresentou valores menores de LF em relação aos outros grupos com histórico familiar positivo sedentários.

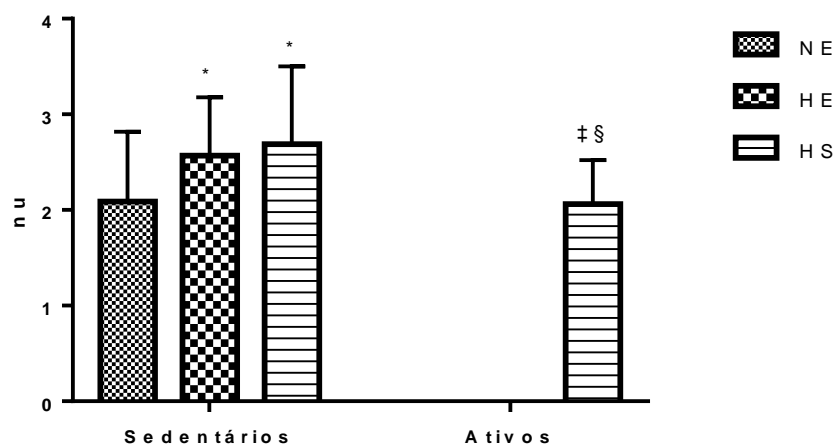


Figura 16: Balanço simpato-vagal (LF/HF) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; * $p < 0,01$ vs. NE; ‡ $p < 0,01$ vs. HE; § $p < 0,001$ vs. HS

Tabela 42: Variabilidade da Pressão Arterial Sistólica (VPA) dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Variância PAS (mmHg ²)	LF (mmHg ²)
NE	55,57±12,09	17,55±4,04
HE	69,50±13,20	31,02±6,39*
HS	52,40±14,30	32,57±6,83*
ATHS	53,14±17,47	17,92±5,84‡§

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; DT: Domínio do tempo; DF: Domínio da frequência; ±: Desvio padrão; * $p < 0,001$ vs. NE; ‡ $p < 0,001$ vs. HE; § $p < 0,001$ vs. HS

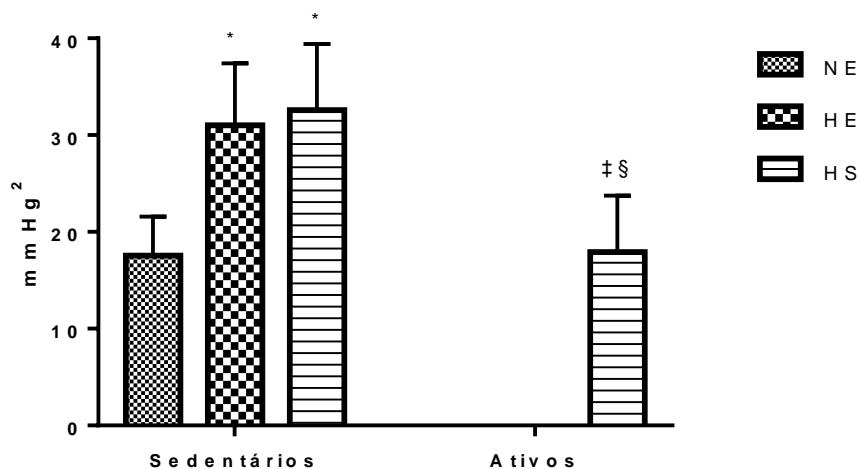


Figura 17: Banda de baixa frequência (LF) da Variabilidade da Pressão Arterial dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; * $p < 0,001$ vs. NE; ‡ $p < 0,001$ vs. HE; § $p < 0,001$ vs. HS

A avaliação do barorreflexo pelo ganho (*Gain*) e pelo barorreflexo espontâneo (índice alfa) são apresentados na Tabela 43. Não houve diferença entre os grupos para essas variáveis.

Tabela 43: Avaliação do barorreflexo pelo ganho (*gain*) e índice Alfa LF dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	Gain up %	Gain down %	Gain all %	Alfa LF (ms/mmHg)
NE	7,41±1,82	9,91±1,79	10,94±3,10	9,84 ±3,28
HE	11,46±3,82	11,19±3,40	11,29±3,37	7,96±1,26
HS	12,40±6,32	11,14±4,60	12,30±5,80	8,83±1,96
ATHS	12,21±4,53	12,23±4,12	12,54±4,14	10,42 ±2,85

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão

3.2.3.2.6 Estresse Oxidativo e Enzimas Antioxidantes

O estresse oxidativo avaliado pelo dano celular é apresentado na Tabela 44. Não houve diferenças entre os grupos nas medidas de lipoperoxidação. Os grupos (HE e HS apresentaram valores aumentados de oxidação de proteínas (carbonilas) em relação ao grupo NE, o que não foi observado no grupo ativo (ATHS).

Tabela 44: Lipoperoxidação e oxidação de proteínas dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	QL cps/HB	TBARS ng/mL	Carbonilas nmol/mg de proteína
NE	59186 \pm 24010	0,54 \pm 0,27	1,31 \pm 0,25
HE	57741 \pm 18181	0,50 \pm 0,34	1,76 \pm 0,64*
HS	56374 \pm 15174	0,46 \pm 0,21	1,67 \pm 0,56*
ATHS	49815 \pm 11437	0,44 \pm 0,07	1,49 \pm 0,64

QL: Lipoperoxidação (LPO) por quimiluminescência (QL); **TBARS:** substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico; **Carbonilas:** Oxidação de Proteínas – Carbonilas; **NE:** Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; \pm : Desvio padrão; * $p < 0,001$ vs. NE

Tabela 45: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	NADPH oxidase μ m/mg de proteína	Peróxido de Hidrogênio μ M H ₂ O ₂	Nitrito μ m/mg de proteína
NE	0,034 \pm 0,014	13,07 \pm 4,75	0,27 \pm 0,09
HE	0,034 \pm 0,022	21,83 \pm 13,66	0,26 \pm 0,13
HS	0,055 \pm 0,023	27,19 \pm 16,78*	0,52 \pm 0,16*‡

ATHS

0,033±0,026

16,01±5,03

0,26±0,10§

NADpH: NADPH Oxidase; **Peróxido:** Peróxido de Hidrogênio; **Nitrito:** Nitrito; **NE:** Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,01 vs. NE; ‡ p=<0,001 vs. HE; § p=<0,003 vs. HS

O estresse oxidativo avaliado pelos pró-oxidantes é apresentado na Tabela 45. Os grupos com sobrepeso sedentário e histórico de hipertensão (HS) apresentou diferença valores maiores em relação aos grupos eutróficos sedentários (HE e NE) e o grupo treinado (ATHS) para nitritos plasmáticos (Figura 18). Ainda, o grupo com sobrepeso (HS) apresentou valores maiores para peróxido de hidrogênio (Figura 18) em relação ao grupo sem histórico positivo de hipertensão (Tabela 45).

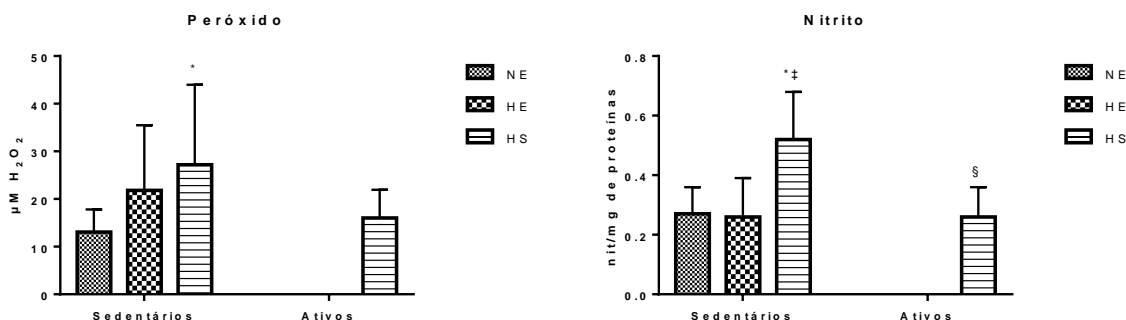


Figura 18: Pró-oxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

NE: Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; * p=<0,01 vs. NE; ‡ p=<0,001 vs. HE; § p=<0,003 vs. HS

As defesas antioxidantes são apresentadas na Tabela 46. O grupo com sobrepeso (HS) apresentou valores menores de atividade da SOD em relação ao grupo eutrófico (NE). Para o restante das variáveis analisadas não houve diferença entre os grupos.

Tabela 46: Antioxidantes dos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão sedentários e com sobrepeso ativo *versus* sedentário eutrófico com histórico familiar negativo de hipertensão

Grupos	CAT	SOD	GPx	FRAP
	nmol/mg de proteína	USOD/mg de proteína	μmol/min/mg de proteína	mM Fe(ii)
NE	12,39±3,48	4,63±0,50	0,040±0,017	0,959±0,290
HE	12,73±5,96	4,15±0,53	0,044±0,019	0,814±0,133
HS	13,41±4,10	3,76±0,33*	0,039±0,014	1,207±0,289
ATHS	10,24±2,23	4,23±0,47	0,038±0,009	0,906±0,298

CAT: Catalase; **SOD:** Superóxido Dismutase – SOD; **GPX:** Glutathiona Peroxidase – GPX; **FRAP:** Poder Antioxidante do Ferro; **NE:** Filhos de Normotensos Eutróficos; **HE:** Filhos de Hipertensos Eutróficos; **HS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso; **ATHS:** Filhos de Hipertensos com Sobrepeso Ativos; ±: Desvio padrão; * p=<0,01 vs. NE

Apresentamos a seguir o sumário dos resultados com relação a comparação entre o histórico familiar negativo vs. o histórico familiar positivo de hipertensão (Tabela 47).

Tabela 47: Sumário da comparação entre o histórico familiar negativo vs. histórico familiar positivo de hipertensão

	Histórico Negativo		Histórico Positivo	
	Sobrepeso	Nível de AF	Sobrepeso	Nível de AF
Perfil Bioquímico e lipídico				
Glicemia	↔	↔	↓	↑
HDL colesterol	↔	↔	↓	↑
Qualidade de Vida				
Físico		↑		↔
Psicológico e Meio Ambiente		↑(Eutróficos)		↔
Relações sociais		↑(Eutróficos)		↑(Eutróficos)
Frequência Cardíaca	↓	↓	↔	↔

Variabilidade da FC

RMSSD	↑(Eutróficos)	↑(Eutróficos)
Variância do IP	↔	↑(Eutróficos)
LF/HF nu	↓(Eutróficos)	↓(Eutróficos)

Variabilidade da PA

Variância da PAS	↔	↓(Eutróficos)
LF da PAS	↔	↓

Barorreflexo

Gain up	↑	↔
Gain down	↑(Eutróficos)	↔

Estresse Oxidativo

Peróxido de Hidrogênio	↑	↓	↔	↔
Nitrito	↑	↓	↑	↓
GPx	↔	↑	↔	↔

Nível de AF: Nível de Atividade Física; Frequência Cardíaca de repouso; **Variabilidade da FC:** variabilidade da frequência cardíaca; **Variabilidade da PA:** variabilidade da Pressão arterial.

A Tabela 48 apresenta o sumário da comparação entre o histórico familiar negativo eutrófico vs. O histórico familiar positivo de hipertensão eutrófico ou com sobrepeso e vs. histórico familiar positivo de hipertensão com sobrepeso e ativo.

Tabela 48: Sumarização do histórico negativo eutrófico vs. histórico positivo eutrófico ou com sobrepeso e sobrepeso ativo

	HE	HS	ATHS
Perfil Bioquímico e lipídico			
HDL colesterol		↓ (HE)	↑ (HE)
Variabilidade da FC			
LF/HF nu	↑ (NE)	↑ (NE)	↓ (HE/HS)

Variabilidade da PA

LF da PAS	↑ (NE)	↑ (NE)	↓ (HE/HS)
-----------	--------	--------	-----------

Estresse Oxidativo

Carbonilas	↑ (NE)	↑ (NE)	
------------	--------	--------	--

Peróxido de Hidrogênio		↑ (NE)	
------------------------	--	--------	--

Nitrito		↑ (NE/HE)	↓ (HS)
---------	--	-----------	--------

SOD		↓ (NE)	
-----	--	--------	--

HE: Histórico familiar positivo de hipertensão eutrófico; **HS:** Histórico familiar positivo de hipertensão com sobrepeso; **ATHS:** Histórico familiar positivo de hipertensão com sobrepeso e ativo fisicamente; **NE:** Histórico familiar negativo para hipertensão eutrófico; **Nível de AF:** Nível de Atividade Física; Frequência Cardíaca de repouso; **Variabilidade da FC:** variabilidade da frequência cardíaca; **Variabilidade da PA:** variabilidade da Pressão arterial.

3.2.4 Discussão

A hipertensão é um dos principais fatores de risco modificáveis e tem alta prevalência e baixas taxas de controle, destaca-se como uma questão central em Saúde Pública mundial porque é um fator de risco para doença arterial coronariana, insuficiência renal e acidente vascular cerebral levando a mortalidade prematura e a incapacidade (2). Segundo a Organização Mundial de Saúde 17 milhões de mortes por ano são ocasionadas por doenças cardiovasculares, o que representa um terço do total de mortes do planeta, e destas 9,4 milhões são complicações da hipertensão (2). A hipertensão é responsável por 45% das mortes por doenças cardíacas e 51% por acidente vascular encefálico (AVE). Vale destacar que o histórico positivo de HAS é um importante fator de risco não modificável para hipertensão, e somado a fatores modificáveis para HAS como inatividade física e sobrepeso poderiam aumentar muita as chances de desenvolvimento de HAS provavelmente pelo desencadeamento de disfunções precoces. Neste sentido, no presente estudo buscamos avaliar em filhos de pais normotensos ou hipertensos o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em parâmetros cardiometabólicos, autonômicos e de estresse oxidativo. Nossos achados evidenciam que filhos de hipertensos mesmo com perfil clínico dentro da faixa de normalidade (PA e exames hematológicos e bioquímicos), apresentam disfunções autonômicas cardíacas e vasculares acompanhadas de aumento de marcadores de estresse oxidativo e que o sobrepeso nesta população já induz alguns efeitos negativos adicionais. Por outro lado, uma vida fisicamente ativa melhora parâmetros autonômicos e de estresse oxidativo em sujeitos com histórico negativo de HAS, e em sujeitos com pais hipertensos e/ou com sobrepeso, tais benefícios ainda que presentes são atenuados.

No presente estudo os grupos nas três comparações apresentaram diferenças das características básicas para a participação nos grupos eutróficos, com sobrepeso e nível de atividade física. Apresentaram diferenças para IMC, percentual de gordura tanto por dobras quanto por bioimpedância. Mesmo não tendo diferença estatística o grupo com histórico familiar positivo de hipertensão sedentário (HS) apresentou valor de 0,90 na relação cintura/quadril o que por sim só já representa um risco cardiovascular. A obesidade visceral aumenta o risco para doenças cardiovasculares (117). A adiposidade central está diretamente associada à hipertensão, doença arterial coronariana, diabetes *mellitus* tipo II, bem como ao aumento do risco de morte (118). O aumento do risco cardiovascular está associado tanto por mecanismos clássicos (dislipidemia, hipertensão e dismetabolismo da glicose) bem como por alterações na secreção de biomoléculas pelo tecido adiposo, pelos macrófagos infiltrados neste tecido, ou mesmo pelo baço (74–76).

No perfil hematológico, glicêmico, lipídico, ureia e creatinina de todos os grupos nas três comparações apresentaram valores dentro da normalidade. Contudo os grupos com histórico familiar positivo de hipertensão com sobrepeso apresentaram valores de HDL menor do que o grupo eutrófico e que foi atenuado significativamente com a atividade física. De fato, existem estudos mostrando os benefícios do treinamento físico no perfil lipídico, principalmente no que se refere ao HDL colesterol.

Os grupos ativos incluíram sujeitos moderadamente ativos e ativos com gasto calórico semanal ≥ 600 Mets-min/Semana, e os grupos insuficientemente ativos com valores menores que esse ponto de corte. Um dos problemas da modernidade é que a prática regular de exercícios físicos

tem pouca aderência e o sedentarismo pode ser considerado como o provável fator causador de um grande aumento na ocorrência de doenças cardiovasculares em todo o mundo. O treinamento físico aeróbio é responsável por adaptações estruturais e hemodinâmicas no sistema cardiovascular, bem como promove ajustes no sistema nervoso autônomo (33). Desta forma, já está muito bem estabelecido os efeitos salutares do treinamento físico como uma abordagem não farmacológica na prevenção e tratamento da hipertensão, da resistência à insulina, no diabetes, na dislipidemia, na obesidade e na síndrome metabólica (34,35). Contudo, a melhora da capacidade funcional correlaciona-se positivamente com a atividade parassimpática (33,39–41) e com uma diminuição da mortalidade em 10% para cada mL/kg.min aumentado do consumo máximo de oxigênio (9). Ainda há uma diminuição de 25% na taxa de eventos cardiovasculares para cada incremento de um equivalente metabólico (MET) (42).

O estresse pode ser conceituado como a resposta do organismo a qualquer estímulo seja ele, bom ou ruim, real ou virtual, que altere o seu estado de equilíbrio ou homeostase e

tem origem nos fatores psicossociais tendo sido associado a diagnóstico e prognóstico negativo para doenças cardiovasculares (58).

Em relação ao nível de estresse e qualidade de vida percebidos os grupos filhos normotensos ativos apresentaram valores maiores de quatro domínios do questionário de qualidade de vida em relação aos seus respectivos grupos sedentários. No entanto, para os grupos com histórico positivo de hipertensão houve melhora apenas em um domínio no grupo ativo eutrófico. É interessante notar que a relação entre estresse psicológico e doença arterial coronariana norteia-se para os efeitos degenerativos do estresse crônico. Fazendo parte desse estresse crônico as condições sociais e psicológicas do trabalho e de outros domínios da vida, como as dimensões do estresse ocupacional, as demandas familiares e as tensões conjugais (58). O estresse emocional parece ter papel importante na gênese da HAS, isto é evidenciado pela constatação de que indivíduos que vivem ou trabalham em situações estressantes, a prevalência de hipertensão pode ser até cinco vezes maior do que nos outros (12). Em modelos experimentais que sofreram estimulações sensoriais estressantes, animais normotensos apresentaram aumento da pressão arterial após 12 semanas de exposição (13). Nesse sentido, nossos resultados sugerem que o histórico possa induzir alterações que impactam nos benefícios associados a prática regular de atividade física na qualidade de vida, principalmente na presença de sobrepeso.

Quanto ao perfil hemodinâmico os grupos com histórico negativo de hipertensão ativos apresentaram valores de frequência cardíaca significativamente menores em relação aos insuficientemente ativos, o que não ocorreu nos grupos com histórico familiar positivo de hipertensão.

É importante destacar que um incremento da frequência cardíaca podem aumentar o risco de evento cardíaco para homens e mulheres (27). Em modelos animais demonstrou-se que a diminuição da frequência cardíaca retarda a aterogênese induzida por lipídios (29,30). Animais com frequência cardíaca maior desenvolveram lesões coronárias duas vezes mais extensas do que os que tinham frequência menor (27). Além disto, o risco cardiovascular e mortalidade estão associados de forma proporcional e independente com a elevação da pressão arterial sistólica a partir de 115 mmHg e da diastólica de 75 mmHg (3). Neste sentido, os filhos de hipertensos e de normotensos, independente da presença de sobrepeso, apresentaram valores pressóricos tanto

de PAS quanto PAD semelhantes e dentro da faixa de normalidade.

Na hipertensão há evidências de que a disautonomia cardíaca desempenha um papel na pré-hipertensão (18,24) e está presente desde a infância em indivíduos com história familiar de hipertensão (15) com diminuição da atividade barorreflexa (14). Além disto, é um preditor de hipertensão arterial em homens com pais hipertensos ou normotensos (19). Vale destacar que a gravidade das complicações depende da magnitude da elevação da pressão arterial e outros fatores de risco cardiovasculares associados a danos do órgão alvo.

De fato, a disautonomia, que é um desequilíbrio autonômico com predomínio do tônus simpático, possui uma associação com a instalação e manutenção das doenças cardiovasculares (fatores de risco cardiovasculares) (23, 28), entre essas, hipertensão, diabetes e colesterolemia podendo ser avaliada pela variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e variabilidade da pressão arterial (VPA).

Em relação a modulação autonômica, para a variabilidade no domínio do tempo os grupos ativos eutróficos tanto com histórico positivo quanto negativo apresentaram valores maiores de RMSSD em relação aos seus respectivos grupos sedentários eutróficos (NE e HE), e o grupo ativo com histórico positivo apresentou ainda diferença na variância do IP, demonstrando uma maior atividade parassimpática cardíaca entre esses grupos eutróficos ativos, o que não foi observado nos grupos com sobrepeso.

No que se refere a modulação autonômica no domínio da frequência os grupos com histórico negativo de hipertensão ativos apresentaram valores de LF nu menores, e HF absolutos e relativos maiores assim como um balanço simpato-vagal menor o que demonstra uma atividade simpática diminuída e parassimpática aumentada. Ainda o grupo ativo e com sobrepeso apresentou valores de HF e LF maiores do que os ativos eutróficos demonstrando uma atividade simpática e parassimpática aumentada, mas melhor do que os sedentários filhos de normotensos. O balanço simpato-vagal foi maior nos grupos de filhos de hipertensos, eutróficos e sobrepeso, em relação ao grupo com histórico negativo de hipertensão sedentário e eutrófico.

Entre os grupos com histórico positivo observou-se apenas valor maiores de balanço simpato-vagal entre os grupos sedentários quando comparados com os grupos ativos, indicando que a atividade física melhora o balanço simpato-vagal independente do sobrepeso em filhos de hipertensos. Estes achados em conjunto demonstram maior modulação simpática cardíaca em filhos de pais hipertensos em relação à filhos de pais normotensos conforme anteriormente publicado em outros estudos (21) e sugerem benefícios mais expressivos de uma vida ativa na modulação autonômica cardíaca eutrófica do que sujeitos com sobrepeso e em filhos de pais normotensos em relação à filhos de pais hipertensos.

Quanto a variabilidade da pressão arterial, tanto para a variância da PAS quanto para o LF abs da PA os grupos sem histórico de hipertensão não apresentaram valores diferente entre sedentários e ativos fisicamente. Indivíduos com histórico positivo de hipertensão apresentaram valores maiores tanto de variância de PAS quanto LF abs em comparação ao grupo sem histórico eutrófico ativos, sugerindo maior modulação simpática vascular associada ao histórico familiar positivo de HAS e ao sedentarismo.

Tem sido confirmada a hipótese de que os mecanismos neuronais simpáticos estão envolvidos no desenvolvimento e progressão da doença hipertensiva, tanto em modelos animais como em humanos, e que a função adrenérgica tem impacto proporcional ao grau de elevação da pressão arterial (25,26). Porém, os mesmos autores colocam que as causas da ativação simpática permanecem indefinidas sobre as principais características da anomalia neurogênica relacionadas a hipertensão, embora alterações na modulação barorreflexa e/ou a participação de fatores metabólicos adrenérgicos são prováveis.

Para a sensibilidade e para o barorreflexo espontâneo não houve diferença para os indivíduos com histórico positivo sedentários e ativos. Identificamos diferença somente para o barorreflexo para os indivíduos sem histórico de hipertensão ativos quando comparados com os sedentários, mais uma vez sugerindo que o histórico de hipertensão possa influenciar negativamente em alguns dos benefícios de uma vida ativa. A melhora da sensibilidade barorreflexa é muito bem documentada pós treinamento em animais e humanos hipertensos (43,119) e tem sido associada a redução de mortalidade pós evento cardíaco (120). Além disto, estudos de nosso grupo em modelos experimentais evidenciam melhora da sensibilidade barorreflexa associada a redução de marcadores de estresse oxidativo (43,44).

Vale lembrar que estudos têm evidenciado a relação entre estresse oxidativo e desenvolvimento de doenças (78,80). Neste aspecto pelo nosso conhecimento este é um dos primeiros estudos que avaliou o estresse oxidativo em filho de pais hipertensos. Nossos resultados demonstram que os grupos com e sem histórico de hipertensão não apresentaram diferença entre si quando comparados grupos ativos e sedentários para lipoperoxidação e oxidação de proteínas. No entanto, quando comparados os grupos sedentários com histórico positivo (eutrófico e sobrepeso) com o grupo eutrófico com histórico negativo houve aumento da oxidação de proteínas (carbonilas) nos primeiros, sugerindo que os indivíduos com histórico positivo e sedentários apresentam mais dano a moléculas, que pode estar associado ao aumento de pró-oxidantes (peróxido de hidrogênio e nitritos) observados no presente estudo. Além disto foi observada redução da atividade da SOD no grupo obeso sedentário com sobrepeso em relação ao seu respectivo grupo eutrófico. É interessante observar que houve redução de pró-oxidantes (nitritos e peróxido de hidrogênio) e normalização da SOD nos grupos ativos, além maior atividade da GPx somente nos grupos ativos com histórico negativo de hipertensão, tanto com sobrepeso quanto eutróficos, em relação aos sedentários com sobrepeso. Em conjunto tais achados sugerem que o histórico familiar positivo de hipertensão associado está associado a prejuízo inicial no estado redox, que pode ser atenuado pela vida ativa.

Concluindo, mesmo sob condições clínicas de normalidade, o histórico familiar positivo de HAS, independentemente da presença de sobrepeso, induz disfunção autonômica e estresse oxidativo. Por outro lado, um estilo de vida fisicamente ativo melhora a qualidade de vida, a VFC, o barorreflexo e parâmetros relacionados ao estado redox em indivíduos com histórico negativo de HAS, o que é atenuado, mas não abolido, pelo histórico positivo de HAS.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta tese foi avaliar o impacto do nível de atividade física e do sobrepeso em filhos de pais normotensos ou hipertensos, bem como validar uma escala de predição da aderência ao exercício físico.

Em relação ao Estudo I, a aplicação da escala aos jovens do sexo masculino pode impactar positivamente a adesão à prática de atividade física dar subsídios aos praticantes para um melhor autoconhecimento e uma melhor abordagem para profissionais da saúde. A escala de aderência apresentou boa reprodutibilidade, boa consistência interna, clareza e validade discriminante. Sugere-se pesquisas adicionais para melhorar os estudos com foco em indicadores pessoais e aplicar os procedimentos testados aqui em outras áreas da população, medindo os escores da escala antes e depois dos programas de treinamento para estabelecer seu poder preditivo.

Quanto ao Estudo II, os resultados evidenciam que mesmo sob condições clínicas de normalidade, o histórico familiar positivo de HAS, independentemente da presença de sobrepeso, induz disfunção autonômica e aumento de marcadores de estresse oxidativo que podem ser precursores de doenças cardiometabólicas nesta população geneticamente predisposta. Por outro lado, um estilo de vida fisicamente ativo melhora a VFC, o barorreflexo e parâmetros relacionados ao estado redox em indivíduos com histórico negativo de HAS. Tais benefícios parecem atenuados pelo histórico positivo de HAS, mas um estilo de vida fisicamente ativo parece prevenir/atenuar as disfunções metabólicas, autonômicas e no balanço redox.

Estes achados demonstram que filhos de hipertensos, mesmo sob condições clínicas normais, apresentam disfunções precoces na modulação autonômica cardiovascular e no estado redox sistêmicos, agravados pelo sedentarismo e pelo sobrepeso, evidenciando biomarcadores que podem ser monitorados e estudados nesta população de risco.

5. REFERÊNCIAS

1. Simão AF, Precoma DB, Andrade JP, Correa Filho H, Saraiva JFK, Oliveira GMM, et al. I Diretriz brasileira de prevenção cardiovascular. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(6):1–63.
2. World Health Organization. A global brief on hypertension: silent killer, global public health crisis: World Health Day 2013. 2013;
3. Lewington, S, Clarke, R, Qizilbash, N, Peto, R, Collins, R, (Prospective Studies Collaboration). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *The Lancet.* 22 de março de 2003;361(9362):1060.
4. Fonseca FL, Brandão AA, Pozzan R, Campana E, Pizzi OL, Magalhães MEC, et al. A relação entre a pressão arterial e índices antropométricos na infância/adolescência e o comportamento das variáveis de risco cardiovascular na fase adulta jovem, em seguimento de 17 anos: estudo do Rio de Janeiro. *Rev SOCERJ.* 2008;21(5):281–90.
5. Ministério da Saúde. Indicadores e Dados Básicos - Brasil - 2012 [Internet]. 2012 [citado 15 de maio de 2015]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibd2012/matriz.htm#mort>
6. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão. Departamento de Hipertensão Arterial. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Rev Bras Hipertens.* 2010;17(1):1–66.
7. Piccini RX, Facchini LA, Tomasi E, Siqueira FV, Silveira DS da, Thumé E, et al. Promoção, prevenção e cuidado da hipertensão arterial no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2012;46:543–50.
8. Grippo AJ, Johnson AK. Stress, depression and cardiovascular dysregulation: A review of neurobiological mechanisms and the integration of research from preclinical disease models. *Stress.* 1º de janeiro de 2009;12(1):1–21.
9. Herdy A, López-Jiménez F, Terzic C, Milani M, Stein R, Carvalho T, et al. South American Guidelines for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(2, supl. 1):1–31.
10. de Oliveira C, Pereira A, de Andrade M, Soler J, Krieger J. Heritability of cardiovascular risk factors in a Brazilian population: Baependi Heart Study. *BMC Med Genet.* 2008;9(1):32.
11. Costa L, Vianna L, Thuler L. Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. *Rev Bras Cancerol.* 2009;55(4):379–88.
12. Pickering T. Psychosocial stress and hypertension: clinical and experimental evidence. *Textb Hypertens.* 1994;640–54.
13. Smookler HH, Buckley JP. Relationships between brain catecholamine synthesis, pituitary adrenal function and the production of hypertension during prolonged exposure to environmental stress. *Int J Neuropharmacol.* 1969;8(1):33–41.
14. Lopes HF, Silva HB, Consolim-Colombo FM, Barreto Filho JAS, Riccio GMG, Giorgi DMA, et al. Autonomic abnormalities demonstrable in young normotensive subjects who are children of hypertensive parents. *Braz J Med Biol Res.* 2000;33:51–4.

15. Malbora B, Baskin E, Bayrakci US, Agras PI, Cengiz N, Haberal M. Ambulatory blood pressure monitoring of healthy schoolchildren with a family history of hypertension. *Ren Fail.* 20 de maio de 2010;32(5):535–40.
16. Theodore RF, Broadbent J, Nagin D, Ambler A, Hogan S, Ramrakha S, et al. Childhood to Early-Midlife Systolic Blood Pressure Trajectories Early-Life Predictors, Effect Modifiers, and Adult Cardiovascular Outcomes. *Hypertension.* 2015;HYPERTENSIONAHA–115.
17. Wang N-Y, Young JH, Meoni LA, Ford DE, Erlinger TP, Klag MJ. Blood pressure change and risk of hypertension associated with parental hypertension: the Johns Hopkins Precursors Study. *Arch Intern Med.* 2008;168(6):643–648.
18. Wu J-S, Lu F-H, Yang Y-C, Lin T-S, Chen J-J, Wu C-H, et al. Epidemiological Study on the Effect of Pre-Hypertension and Family History of Hypertension on Cardiac Autonomic Function. *J Am Coll Cardiol.* 13 de maio de 2008;51(19):1896–901.
19. Goldstein IB, Shapiro D, Guthrie D. Ambulatory Blood Pressure and Family History of Hypertension in Healthy Men and Women*. *Am J Hypertens.* 1º de maio de 2006;19(5):486–91.
20. Francischetti E, Fagundes V. A história natural da hipertensão essencial começa na infância e adolescência. *HiperAtivo.* 1996;3(2):77–85.
21. Francica JV, Tubaldini M, Sartori M, Araujo RC, Irigoyen MC, De Angelis K. Disfunção precoce no controle autonômico cardiovascular em filhos de hipertensos: papel do exercício físico. *Rev Bras Ciênc E Mov.* 2011;18(3):94–8.
22. Allemann Y, Hutter D, Aeschbacher BC, Fuhrer J, Delacrétaz E, Weidmann P. Increased central body fat deposition precedes a significant rise in resting blood pressure in male offspring of essential hypertensive parents: a 5 year follow-up study. *J Hypertens.* 2001;19(12):2143–8.
23. Irigoyen MC, Santos F dos, Farah V, Angelis K de. Revisitando a fisiologia do sistema nervoso simpático: o que há de novo? *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo.* 2014;24(2):9–15.
24. Hering D, Kara T, Kucharska W, Somers VK, Narkiewicz K. High-normal blood pressure is associated with increased resting sympathetic activity but normal responses to stress tests. *Blood Press.* 28 de janeiro de 2013;22(3):183–7.
25. Grassi G, Bombelli M, Brambilla G, Trevano FQ, Dell’Oro R, Mancia G. Total cardiovascular risk, blood pressure variability and adrenergic overdrive in hypertension: evidence, mechanisms and clinical implications. *Curr Hypertens Rep.* 2012;14(4):333–338.
26. Grassi G, Seravalle G, Quarti-Trevano F. The ‘neuroadrenergic hypothesis’ in hypertension: current evidence. *Exp Physiol.* 2010;95(5):581–586.
27. Gillman MW, Kannel WB, Belanger A, D’Agostino RB. Influence of heart rate on mortality among persons with hypertension: the Framingham Study. *Am Heart J.* 1993;125(4):1148–54.
28. Irigoyen M-C, De Angelis K, dos Santos F, Dartora DR, Rodrigues B, Consolim-Colombo FM. Hypertension, blood pressure variability, and target organ lesion. *Curr Hypertens Rep.* 2016;18(4):31.
29. Kaplan JR, Manuck SB, Clarkson TB. The influence of heart rate on coronary artery atherosclerosis. *J Cardiovasc Pharmacol.* 1987;10:S100-102.

30. Kaplan JR, Manuck SB, Adams MR, Weingand KW, Clarkson TB. Inhibition of coronary atherosclerosis by propranolol in behaviorally predisposed monkeys fed an atherogenic diet. *Circulation*. 1º de dezembro de 1987;76(6):1364–72.
31. Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR. The promotion of health and integrated prevention of risk factors for cardiovascular diseases. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2012;17(1):7–17.
32. Casado, L., Vianna L, Thuler L. Risk Factors for Chronic non Communicable Diseases in Brazil: a Systematic Review. *Rev Bras Cancerol*. 2009;55(4):379–88.
33. Masson GS, Michelini LC. Atividade nervosa simpática e desenvolvimento de lesões de órgãos-alvo na hipertensão arterial: benefícios autonômicos induzidos pelo treinamento aeróbio. *Rev Soc Cardiol Estado São Paulo*. 2014;24(2):16–24.
34. Lloyd-Jones DM, Hong Y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van Horn L, et al. Defining and Setting National Goals for Cardiovascular Health Promotion and Disease Reduction: The American Heart Association’s Strategic Impact Goal Through 2020 and Beyond. *Circulation*. 2 de fevereiro de 2010;121(4):586–613.
35. World Health Organization. WHO | The top 10 causes of death [Internet]. WHO. 2014 [citado 18 de setembro de 2015]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>
36. Thayer JF, Yamamoto SS, Brosschot JF. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *Int J Cardiol*. 28 de maio de 2010;141(2):122–31.
37. Wulsin LR, Horn PS, Perry JL, Massaro J, D’Agostino R. Autonomic Imbalance as a Predictor of Metabolic Risks, Cardiovascular Disease, Diabetes, and Mortality Autonomic Imbalance Predicts CVD, DM, Mortality. *J Clin Endocrinol Metab*. 31 de março de 2015;jc.2014-4123.
38. Vieira S, Felix ACS, Quitério RJ. Heart rate variability and maximum workload reached in the dynamic physical exertion test in elderly men. *Rev Bras Med Esporte*. 2012;18(6):377–80.
39. Cornelissen VA, Goetschalckx K, Verheyden B, Aubert AE, Arnout J, Persu A, et al. Effect of endurance training on blood pressure regulation, biomarkers and the heart in subjects at a higher age. *Scand J Med Sci Sports*. 1º de agosto de 2011;21(4):526–34.
40. Marocolo M, Nadal J, Benchimol-Barbosa PR. The effect of an aerobic training program on the electrical remodeling of the heart: high-frequency components of the signal-averaged electrocardiogram are predictors of the maximal aerobic power. *Braz J Med Biol Res*. 2007;40:199–208.
41. Trevizani GA, Benchimol-Barbosa PR, Nadal J. Efeitos da idade e da aptidão aeróbica na recuperação da frequência cardíaca em homens adultos. *Arq Bras Cardiol*. 2012;99:802–10.
42. Roger VL, Jacobsen SJ, Pellikka PA, Miller TD, Bailey KR, Gersh BJ. Prognostic Value of Treadmill Exercise Testing A Population-Based Study in Olmsted County, Minnesota. *Circulation*. 1998;98(25):2836–2841.
43. Bertagnolli M, Campos C, Schenkel PC, de Oliveira VLL, De Angelis K, Bello-Klein A, et al. Baroreflex sensitivity improvement is associated with decreased oxidative stress in trained spontaneously hypertensive rat. *J Hypertens*. 2006;24(12):2437–2443.

44. Irigoyen M-C, Paulini J, Flores LJ, Flues K, Bertagnolli M, Moreira ED, et al. Exercise training improves baroreflex sensitivity associated with oxidative stress reduction in ovariectomized rats. *Hypertension*. 2005;46(4):998–1003.
45. Antonio Eleutério-Silva M, José Sá da Fonseca L, Velloso EP, da Silva Guedes G, Sampaio WO, Ferreira da Silva W, et al. Short-term cardiovascular physical programme ameliorates arterial stiffness and decreases oxidative stress in women with metabolic syndrome. *J Rehabil Med*. 2013;45(6):572–579.
46. Conti FF, de Oliveira Brito J, Bernardes N, da Silva Dias D, Malfitano C, Morris M, et al. Positive effect of combined exercise training in a model of metabolic syndrome and menopause: autonomic, inflammatory and oxidative stress evaluations. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol*. 2015;ajpregu-00076.
47. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, Pereira CA, Neto OLM, Temporão JG, et al. Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)-2008 Practice of physical activity and sedentarism among Brazilians: results of the National Household Sample Survey-2008. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011;16(9):3697–705.
48. Song R, Lee H. Effects of a 12-week cardiac rehabilitation exercise program on motivation and health-promoting lifestyle. *Heart Lung J Acute Crit Care*. 2001;30(3):200–9.
49. Song R, June KJ, Kim CG, Jeon MY. Comparisons of motivation, health behaviors, and functional status among elders in residential homes in Korea. *Public Health Nurs*. 2004;21(4):361–71.
50. Nascimento, Mario Cesar, Alexandro Andrade, Carla Maria de Liz, Diego Itibere Cunha Vasconcellos. Composição corporal, coronariopatia e reabilitação cardíaca: uma inter-relação com as características do estilo de vida e dos aspectos psicomotores. *Efdeportes*. 2008;15(146):07.
51. Nascimento MC, Silva OMP da, Saggioratto CML, Vargas KCB, Schopf K, Klunk J. O desafio da adesão aos exercícios físicos em grupos de idosos em Palmitos/SC: motivos para a prática e para a desistência. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2010;15(3):140–4.
52. Resnick B, Nigg C. Testing a theoretical model of exercise behavior for older adults. *Nurs Res*. 2003;52(2):80–8.
53. Krantz DS, McCeney MK. Effects of psychological and social factors on organic disease: A Critical Assessment of Research on Coronary Heart Disease*. *Annu Rev Psychol*. 2002;53(1):341–69.
54. Clark NM. Management of chronic disease by patients. *Annu Rev Public Health*. 2003;24(1):289–313.
55. Mercer V. Chronic disease management. In: *Stepped care and e-health*. Springer; 2011. p. 151–179.
56. Weinberg RS, Gould D. *Fundamentos da psicologia do esporte e do exercício*. 2001.
57. de Moura MS, Oliveira JF, others. REABILITAÇÃO CARDÍACA APÓS INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. *Corpus Sci*. 2013;9(1):89–100.

58. Nascimento MC, Andrade A, Silva OMP da, Nascimento JF de M. Estresse laboral e gênero enquanto fatores associados ao risco de doenças cardiovasculares. *Salusvita Bauru*. 2008;8(27):3.
59. Van Lerberghe W. *The world health report 2008: primary health care: now more than ever*. World Health Organization; 2008.
60. Bize R, Johnson JA, Plotnikoff RC. Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Prev Med*. dezembro de 2007;45(6):401–15.
61. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, Pereira CA, Neto OLM, Temporão JG, et al. Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)–2008 Practice of physical activity and sedentarism among Brazilians: results of the National Household Sample Survey-2008. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2011;16(9):3697–705.
62. Rhodes R, Warburton DR, Murray H. Characteristics of Physical Activity Guidelines and their Effect on Adherence. *Sports Med*. 1º de maio de 2009;39(5):355–75.
63. Sandman L, Granger B, Ekman I, Munthe C. Adherence, shared decision-making and patient autonomy. *Med Health Care Philos*. 1º de maio de 2012;15(2):115–27.
64. Viana A, Nascimento MC, De Angelis K. Atividade física não supervisionada no manejo de disfunções cardiometabólicas: uma revisão de literatura. *ConScientiae Saúde [Internet]*. 2016 [citado 15 de outubro de 2017];15(3). Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/929/92949900020/>
65. Dishman RK. Exercise psychology. In: *La psicología del deporte en Espana al final del milênio*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; 1999.
66. Matsudo S, Araújo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Braggion G. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2001;6(2):05-18.
67. Nascimento MC. Influência do estilo de vida e da capacidade motora percebida de coronariopatas na aderência ao exercício físico [Dissertação de Mestrado]. [Florianópolis]: Universidade do Estado de Santa Catarina; 2004.
68. Cohen J. Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychol Bull*. 1968;70(4):213.
69. Garmendia ML, Dangour AD, Albala C, Eguiguren P, Allen E, Uauy R. Adherence to a physical activity intervention among older adults in a post-transitional middle income country: a quantitative and qualitative analysis. *J Nutr Health Aging*. 2013;17(5):466.
70. Heo M, Kim N, Faith MS. Statistical power as a function of Cronbach alpha of instrument questionnaire items. *BMC Med Res Methodol*. 2015;15(1):86.
71. Francica JV, Tubaldini M, Sartori M, Araujo RC, Irigoyen MC, De Angelis K. Disfunção precoce no controle autonômico cardiovascular em filhos de hipertensos: papel do exercício físico. *Rev Bras Ciênc E Mov*. 2011;18(3):94–98.

72. Nissen LP, Vieira LH, Bozza LF, da Veiga LT, Biscaia BFL, Pereira JH, et al. Intervenções para tratamento da obesidade: revisão sistemática. *Rev Bras Med Fam E Comunidade*. 2012;7(24):184–90.
73. Simão AF, Precoma DB, Andrade JP, Correa Filho H, Saraiva JFK, Oliveira GMM, et al. I Diretriz brasileira de prevenção cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2013;101(6):1–63.
74. Borovikova LV, Ivanova S, Zhang M, Yang H, Botchkina GI, Watkins LR, et al. Vagus nerve stimulation attenuates the systemic inflammatory response to endotoxin. *Nature*. 2000;405(6785):458–62.
75. Huston JM, Ochani M, Rosas-Ballina M, Liao H, Ochani K, Pavlov VA, et al. Splenectomy inactivates the cholinergic antiinflammatory pathway during lethal endotoxemia and polymicrobial sepsis. *J Exp Med*. 2006;203(7):1623–8.
76. Van Gaal LF, Mertens IL, Christophe E. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature*. 2006;444(7121):875–80.
77. Sallam N, Khazaei M, Laher I. Effect of moderate-intensity exercise on plasma C-reactive protein and aortic endothelial function in type 2 diabetic mice. *Mediators Inflamm*. 2010;2010.
78. Bello-Klein A, Bock P, Travacio M, Senna S, Llesuy S, de Bittencourt Jr PH, et al. Myocardial oxidative stress and antioxidants in hypertension as a result of nitric oxide synthase inhibition. *Cardiovasc Toxicol*. 2001;1(1):43–50.
79. Churchill EN, Murriel CL, Chen C-H, Mochly-Rosen D, Szweda LI. Reperfusion-induced translocation of δ PKC to cardiac mitochondria prevents pyruvate dehydrogenase reactivation. *Circ Res*. 2005;97(1):78–85.
80. Dantas APV, Carvalho MHC de. Efecto protector de los estrógenos en el sistema cardiovascular. *Antioxid Calid Vida*. 2000;7(28):6–11.
81. Yogalingam G, Hwang S, Ferreira JC, Mochly-Rosen D. Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) phosphorylation by protein kinase C δ (PKC δ) inhibits mitochondria elimination by lysosomal-like structures following ischemia and reoxygenation-induced injury. *J Biol Chem*. 2013;288(26):18947–60.
82. Campos JC, Gomes KM, Ferreira JC. Impact of exercise training on redox signaling in cardiovascular diseases. *Food Chem Toxicol*. 2013;62:107–19.
83. Gryglewski R, Moncada S, Palmer R. Bioassay of prostacyclin and endothelium-derived relaxing factor (EDRF) from porcine aortic endothelial cells. *Br J Pharmacol*. 1986;87(4):685.
84. Rubanyi GM. The role of endothelium in cardiovascular homeostasis and diseases. *J Cardiovasc Pharmacol*. 1993;22:S1–hyhen.
85. Montezano AC, Touyz RM. Molecular mechanisms of hypertension—reactive oxygen species and antioxidants: a basic science update for the clinician. *Can J Cardiol*. 2012;28(3):288–95.
86. Chowdhary S, Vaile JC, Fletcher J, Ross HF, Coote JH, Townend JN. Nitric oxide and cardiac autonomic control in humans. *Hypertension*. 2000;36(2):264–9.

87. De Angelis K, Gadonski G, Fang J, Dall'Ago P, Albuquerque VL, de Araújo Peixoto LR, et al. Exercise Reverses Peripheral Insulin Resistance in Trained L-NAME–Hypertensive Rats. *Hypertension*. 1999;34(4):768–72.
88. Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;195(9131/03):3508–1381.
89. Barros MV, Nahas MV. Reprodutibilidade (teste-reteste) do questionário internacional de atividade física (QIAF-Versão 6): um estudo piloto com adultos no Brasil. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2000;8(1):23–6.
90. Pardini R, Matsudo S, Matsudo V, Araújo T, Andrade E, Braggion G, et al. Validation of the international physical activity questionnaire (IPAQ): pilot study in brazilian young adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(6):S5–9.
91. Matsudo SM, Matsudo VR, Araújo T, Andrade D, Andrade E, Oliveira L, et al. Nível de atividade física da população do Estado de São Paulo: análise de acordo com o gênero, idade, nível socioeconômico, distribuição geográfica e de conhecimento. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2002;10(4):41–50.
92. Bull FC, Maslin TS, Armstrong T. Global physical activity questionnaire (GPAQ): Nine country reliability and validity study. *J Phys Act Health*. 2009;6(6):790–804.
93. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*. 2012;380(9838):247–57.
94. Di Blasio, Andrea, Di Donato, Francesco. Automatic report of the International Physical Activity Questionnaire [Internet]. 2017 [citado 26 de setembro de 2017]. Disponível em: <https://sites.google.com/site/theipaq/home>
95. Cohen S, Kamarck T, Mermelstein R. A global measure of perceived stress. *J Health Soc Behav*. 1983;385–96.
96. Siqueira Reis R, Ferreira Hino AA, Romélio Rodriguez Añez C. Perceived Stress Scale: Reliability and Validity Study in Brazil. *J Health Psychol*. 1º de janeiro de 2010;15(1):107–14.
97. Dias JCR, Silva WR, Maroco J, Campos JADB. Perceived Stress Scale Applied to College Students: Validation Study. *Psychol Community Health*. 2015;4(1):1–13.
98. Faro A. Análise Fatorial Confirmatória das Três Versões da Perceived Stress Scale (PSS): Um Estudo Populacional. *Psicol Reflex Crit*. 2015;28(1):21–30.
99. Lee E-H. Review of the Psychometric Evidence of the Perceived Stress Scale. *Asian Nurs Res*. dezembro de 2012;6(4):121–7.
100. Orley J, Kuyken W, organizadores. The Development of the World Health Organization Quality of Life Assessment Instrument (the WHOQOL). In: *Quality of Life Assessment: International Perspectives* [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 1994. p. 41–57. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-79123-9_4

101. Fleck MP de A, Leal OF, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, et al. Desenvolvimento da versão em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da OMS (WHOQOL-100). *Rev Bras Psiquiatr.* 1999;21:1.
102. Gonçalves AK da S, Canário ACG, Cabral PUL, Silva RAH da, Spyrides MHC, Giraldo PC, et al. Impacto da atividade física na qualidade de vida de mulheres de meia idade: estudo de base populacional. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2011;33(12):408–13.
103. Fleck MP, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida “WHOQOL-bref”. *Rev Saúde Pública.* 2000;34:178–83.
104. WHOQoL Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. *Psychol Med.* 1998;28(03):551–8.
105. Llesuy S, Milei J, Molina H, Boveris A, Milei S. Comparison of lipid peroxidation and myocardial damage induced by adriamycin and 4'-epiadriamycin in mice. *Tumori.* junho de 1985;71(3):241–9.
106. Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL, Randall RJ. Protein measurement with the Folin phenol reagent. *J Biol Chem.* 1951;193(1):265–75.
107. Gonzalez Flecha B, Llesuy S, Boveris A. Hydroperoxide-initiated chemiluminescence: An assay for oxidative stress in biopsies of heart, liver, and muscle. *Free Radic Biol Med.* 1991;10(2):93–100.
108. Buege JA, Aust SD. [30] Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol.* 1978;52:302–310.
109. Reznick AZ, Packer L. Oxidative damage to proteins: spectrophotometric method for carbonyl assay. *Methods Enzymol.* 1994;233:357–63.
110. Tietze F. Enzymic method for quantitative determination of nanogram amounts of total and oxidized glutathione: applications to mammalian blood and other tissues. *Anal Biochem.* 1969;27(3):502–522.
111. Pick E, Keisari Y. A simple colorimetric method for the measurement of hydrogen peroxide produced by cells in culture. *J Immunol Methods.* 1980;38(1–2):161–170.
112. Boveris A, Chance B. The mitochondrial generation of hydrogen peroxide. General properties and effect of hyperbaric oxygen. *Biochem J.* 1973;134(3):707–716.
113. Marklund S, Marklund G. Involvement of the superoxide anion radical in the autoxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase. *FEBS J.* 1974;47(3):469–474.
114. Flohé L, Günzler WA. [12] Assays of glutathione peroxidase. *Methods Enzymol.* 1984;105:114–120.
115. Granger DL, Anstey NM, Miller WC, Weinberg JB. Measuring nitric oxide production in human clinical studies. *Methods Enzymol.* 1998;301:49–61.
116. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988;60(5):4.

117. De Angelis K, Senador DD, Mostarda C, Irigoyen MC, Morris M. Sympathetic overactivity precedes metabolic dysfunction in a fructose model of glucose intolerance in mice. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol*. 2012;302(8):R950–R957.
118. Rebuglio Velloso JC, Chibinski Parabocz G, Manente FA, Tonin Ribas J, Werle Lima L. Alterações metabólicas e inflamatórias em condições de estresse oxidativo. *Rev Ciênc Farm Básica E Apl*. 2013;34(3):305–312.
119. Laterza MC, Rondon M, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Rev Bras Hipertens*. 2007;14(2):104–11.
120. La Rovere MT, Bersano C, Gnemmi M, Specchia G, Schwartz PJ. Exercise-induced increase in baroreflex sensitivity predicts improved prognosis after myocardial infarction. *Circulation*. 2002;106(8):945–949.

6. ANEXOS

<i>Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (FASE 1)</i>	77
<i>Anexo 2: Questões demográficas iniciais</i>	79
<i>Anexo 3: Segundo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa Clínica – TCLE</i>	81
<i>Anexo 4: IPAQ- Questionário Internacional de Atividade Física</i>	84
<i>Anexo 5: Escala do Stresse Percebido</i>	86
<i>Anexo 6: Escala de Aderência – Versão Original – 1 a 20 itens</i>	88
<i>Anexo 7: Escala de Aderência – Versão Final – 1 a 10 itens</i>	91
<i>Anexo 8: Parecer Consubstanciado do CEPESH</i>	93
<i>Anexo 9: Artigo do Estudo I: Determinants for the practice of physical activity: a proposal for an adherence scale</i>	97
<i>Anexo 10: Artigo publicado - Atividade física não supervisionada no manejo de disfunções cardiometabólicas: uma revisão de literatura</i>	108



Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação

Avaliação e Intervenção Terapêutica

Laboratório de Fisiologia Translacional

Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (FASE 1)

TÍTULO DA PESQUISA: “Impacto do treinamento físico em filhos eutróficos ou com sobrepeso de pais hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de marcadores de inflamação, estresse oxidativo e adesão”

Eu, _____

(nome, RG e telefone), abaixo assinado, dou meu consentimento livre e esclarecido para participar como voluntário do projeto de pesquisa supracitado, sob responsabilidade dos pesquisadores Professora Dra. Kátia de Angelis e o doutorando Mario César Nascimento, membros do *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação da UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO. Assinando este Termo de Consentimento, estou ciente de que:

1. Esses questionários têm como objetivos principais verificar minhas condições gerais de saúde, detectar filhos de pessoas com pressão arterial normal e elevada, e indagar sobre o meu interesse em participar de uma pesquisa sobre avaliação dos efeitos cardiovasculares relacionados a presença de diversos fatores de risco;
2. Durante o preenchimento do questionário serão realizadas perguntas para que eu possa ser incluído no estudo;
3. O risco é considerado mínimo nos procedimentos adotados para coleta dos dados;
4. Obtive todas as informações necessárias para poder decidir conscientemente sobre a minha participação na referida pesquisa;
5. Estou livre para interromper a qualquer momento minha participação na pesquisa;
6. Meus dados pessoais serão mantidos em sigilo e os resultados gerais obtidos através da pesquisa serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, expostos acima, incluída sua publicação na literatura científica especializada e terei acesso aos dados sempre que julgar necessário;
7. Local da Pesquisa: A pesquisa será desenvolvida no Laboratório de Fisiologia Translacional da Universidade Nove de Julho-Unidade Vergueiro. Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – Liberdade – São Paulo – SP. CEP. 01504-001 - Fone: 3385-9059.
8. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12). O Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos.

Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 3º subsolo - Liberdade – São Paulo – SP CEP. 01504-001 Fone: 3385-9197 comitedeetica@uninove.br

9. Nome Completo e telefones dos Pesquisadores para Contato: Profa. Dra. Kátia de Angelis - (11 33859154), doutorando Mario Cesar Nascimento - (11 984926559).

10. Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em meu poder e outra com o pesquisador responsável.

São Paulo, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do Participante

Profa. Katia de Angelis / Mario Cesar Nascimento

Anexo 2: Questões demográficas iniciais

Nome: _____ Sexo: ()F ()M

Nasc: _____ Celular: _____ Telefone: _____

e-mail: _____

Peso: _____ Kg Estatura: _____ Metros.

1. Um dos seus pais possui:

Pai: () Diabetes () Pressão Alta () Não sei () Outras, Quais? _____

Mãe: () Diabetes () Pressão Alta () Não sei () Outras, Quais? _____

Irmãos: () Diabetes () Pressão Alta () Não sei () Outras, Quais? _____

2. Um de seus pais ou irmãos faz uso de medicamentos para controle da pressão arterial?

Pai: () Sim () Não () Não sabe

Mãe: () Sim () Não () Não sabe

Irmãos: () Sim, Quantos deles? _____ () Não () Não sabe

3. Qual o valor habitual da sua pressão arterial?

Valor: ____/____ mmHg Nunca medi () Não lembro ()

4. Você possui algumas dessas doenças?

4.1 Hipertensão (pressão alta):

() Não () Não sabe () Sim. A quanto tempo? _____ anos. Como você controla? _____

4.2 Diabetes:

() Não () Não sabe () Sim. A quanto tempo? _____ anos. Como você controla?

5. Você possui algum outro tipo de problema de saúde?

() Não () Não sabe () Sim, Qual?

6. Sobre o hábito de fumar:

6.1 Você é fumante?

() Não () Sim, por gentileza especifique no quadro:



6.2 Já fumou antes? () Não

Parou a quanto tempo? _____anos. Por quanto tempo: _____anos.
--

6.3 Você é ou foi fumante passivo? (Alguém do seu convívio fuma próximo a você)

() Não () Não sabe () Sim, por _____ anos.

7. Você possui o hábito de ingerir bebidas alcólicas?

() Não () Sim, por gentileza especifique no quadro:



Qual o tipo de bebida? () Destilado () Fermentado
Por quanto tempo: _____anos. Frequência semanal: _____. Quantidade semanal:

8. Você pratica algum tipo de atividade física ou esportiva?

() Não

() Sim, por gentileza especifique considerando todas as atividades:



Qual(ais) atividade(s)? _____	tipo(s)	de	
Qual total? _____	a	duração	semanal



Universidade Nove de Julho - UNINOVE

Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação

Avaliação e Intervenção Terapêutica

Laboratório de Fisiologia Translacional

Anexo 3: Segundo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Participação em Pesquisa Clínica – TCLE

TÍTULO DA PESQUISA: “Impacto do treinamento físico em filhos eutróficos ou com sobrepeso de pais hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de marcadores de inflamação, estresse oxidativo e adesão”

Nome do Voluntário: _____

RG: _____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____ Cidade: _____ CEP: _____

E-mail: _____

As informações contidas neste prontuário foram fornecidas pelo aluno Mário César Nascimento (Doutorando em Ciências da Reabilitação da Universidade Nove de Julho) e Profa. Dra. Kátia de Angelis, objetivando firmar acordo escrito mediante o qual, o voluntário da pesquisa autoriza sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1. Título do Trabalho Experimental: “Impacto do treinamento físico em filhos eutróficos ou com sobrepeso de pais hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de marcadores de inflamação, estresse oxidativo e adesão”

2. Objetivo: O objetivo do presente estudo são analisar a inter-relações entre aspectos metabólicos, cardiovasculares, autonômicos, inflamatórios e de estresse oxidativo em adultos jovens com ou sem sobrepeso que sejam filhos de normotensos ou de hipertensos ativos e insuficientemente ativos sendo que para os filhos de hipertensos insuficientemente ativos antes e depois de um programa de treinamento físico, bem como validar e aplicar uma escala de predição da aderência ao exercício físico a ser utilizada em programas de treinamento físico nesta população.

3. Justificativa: Considerando a alta prevalência de HAS na população mundial, a importância de seu histórico familiar positivo e a expressiva mudança no estilo de vida, que tem sido associada ao aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade, faz-se necessário o estudo de mecanismos clássicos e novos que poderiam estar envolvidos na gênese desta disfunção, bem como a busca de intervenções, como o treinamento físico, que possam atenuar tais disfunções. Neste sentido, neste estudo pretendemos avaliar sob o ponto de vista cardiovascular e de marcadores autonômicos, de inflamação e estresse oxidativo filhos de pais hipertensos que sejam eutróficos ou que apresentem sobrepeso, comparando-os a filhos de pais normotensos que sejam eutróficos ou que apresentem sobrepeso, antes e após um programa de treinamento físico. Neste estudo, testaremos a hipótese que filhos com sobrepeso de pais hipertensos apresentam disfunções precoces mais marcantes do que filhos eutróficos de pais hipertensos, as quais podem ser atenuadas pelo exercício físico regular. Vale destacar que a compreensão dos mecanismos envolvidos na gênese da HAS pode auxiliar na busca de futuras intervenções mais precisas para a prevenção da HAS em populações geneticamente predispostas.

4. Procedimentos da Fase Experimental: A participação no estudo por parte dos sujeitos selecionados será constituída de 3 visitas aos laboratórios, sendo:

1ª visita: Serão realizadas avaliações por meio de quatro questionários autoaplicáveis do nível de atividade física, do estresse percebido, da aderência aos exercícios físicos e da qualidade de vida. Será realizado o registro da variabilidade da frequência cardíaca (R-R) e pressão arterial cardíaca pelo período de 20 minutos em repouso sentado. A duração total da visita será de aproximadamente 60 minutos.

2ª visita: Será realizada coleta de sangue por um enfermeiro para análises hematológicas e bioquímicas. Será realizado em seguida uma avaliação física completa, sendo medido o peso, a estatura e dobras cutâneas. Será realizada também análise da composição corporal por meio de um equipamento de bioimpedância elétrica que necessita da colocação de quatro eletrodos superficiais, sem nenhum grau de invasividade ou desconforto. Essa visita terá aproximadamente 60 minutos.

5. Desconforto ou Riscos aos participantes: Os riscos serão mínimos como incomodo, extravasamento, e em caso extremo, flebite em virtude da coleta de sangue.

6. Benefícios aos participantes: Será realizada avaliação dos aspectos de saúde e composição corporal de modo a realizar a triagem do risco de desenvolvimento de hipertensão por parte dos participantes.

7. Informações: O participante tem garantia que receberá respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa. Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que esta possa afetar a vontade do indivíduo em continuar participando.

8. Retirada do Consentimento: o participante tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

9. Aspecto Legal: Elaborados de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atendendo à Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde – Brasília – DF.

10. Garantia do Sigilo: Os pesquisadores asseguram a privacidade dos voluntários quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

11. Formas de ressarcimento das despesas decorrentes da Participação na Pesquisa: Serão ressarcidas despesas com eventuais deslocamentos.

12. Local da Pesquisa: A pesquisa será desenvolvida no Laboratório de Fisiologia Translacional da Universidade Nove de Julho-Unidade Vergueiro. Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – Liberdade – São Paulo – SP. CEP. 01504-001 - Fone: 3385-9059.

13. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12). O Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos.

Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 3º subsolo - Liberdade – São Paulo

– SP CEP. 01504-001 Fone: 3385-9197 comitedeetica@uninove.br

14. Nome Completo e telefones dos Pesquisadores para Contato: Profa. Dra. Kátia De Angelis - (11 33859154), e doutorando Mario Cesar Nascimento - (11 984926559).

15. Consentimento Pós-Infomação: Eu, _____, após leitura e compreensão deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo no meio científico.

* Não assine este termo se ainda tiver alguma dúvida a respeito.

São Paulo, de de 2017.

Assinatura do Participante

Profa. Katia de Angelis / Mario Cesar Nascimento

rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

Dias _____ por semana () Nenhum

3b Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? horas: _____ Minutos: _____

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre (deixa livre ou lazer. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV, jogando vídeo game, bate-papo na internet e uso do computador para jogar e estudar. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? _____ horas _____ minutos

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana? _____ horas _____ minutos

Anexo 5: Escala do Stresse Percebido

Perceived Stress Scale – PSS (10 item)

Cohen, Kamarck & Mermelstein (1983)

No
me

D
at
a

Instrução: Para cada questão, pedimos que indique com que frequência se sentiu ou pensou de determinada maneira, **durante o último mês**. Apesar de algumas perguntas serem parecidas, existem diferenças entre elas e deve responder a cada uma como perguntas separadas. Responda de forma rápida e espontânea. Para cada questão indique, com uma cruz (X), a alternativa que melhor se ajusta à sua situação.

	Nunca	Quase nunca	Algumas vezes	Frequentemente	Muito frequente
1. No último mês, com que frequência esteve preocupado(a) por causa de alguma coisa que aconteceu inesperadamente?					
2. No último mês, com que frequência se sentiu incapaz de controlar as coisas importantes da sua vida?					
3. No último mês, com que frequência se sentiu nervoso(a) e em stresse?					
4. No último mês, com que frequência sentiu confiança na sua capacidade para enfrentar os seus problemas pessoais?					
5. No último mês, com que frequência sentiu que as coisas estavam a correr à sua maneira?					
6. No último mês, com que frequência sentiu que não aguentava com as coisas todas que tinha para fazer?					
7. No último mês, com que frequência foi capaz de controlar as suas irritações?					

8. No último mês, com que frequência sentiu ter tudo sob controle?					
9. No último mês, com que frequência se sentiu furioso(a) por coisas que ultrapassaram o seu controle?					
10. No último mês, com que frequência sentiu que as dificuldades se estavam a acumular tanto que não as conseguia ultrapassar?					

Fonte: Cohen, S.; Kamarck, T. & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24 (December), 385-396. **Tradução, preparação e adaptação da versão portuguesa da PSS de 10 itens:** Trigo, M.; Canudo, N.; Branco, F. & Silva, D. (2010). Estudo das propriedades psicométricas da Perceived Stress Scale (PSS) na população portuguesa, *Revista Psychologica*, 53, 353-378

Anexo 6: Escala de Aderência – Versão Original – 1 a 20 itens

INDICADORES CRÍTICOS DE ADERÊNCIA – ICA

Primeira Versão

Este questionário é sobre a sua percepção da prática de exercícios físicos, mesmo que você não esteja praticando. Por favor, responda a todas as questões. Se você não tem certeza sobre que resposta assinalar em uma questão, escolha a alternativa que lhe parece mais aproximada. Esta, muitas vezes, poderá ser a sua primeira escolha.

Muito obrigado por sua ajuda.

Parte 1: Fatores Pessoais

1.1 Qual a sua idade? _____ anos.

1.2 Você já **teve** algum problema de saúde que considera mais grave (como por exemplo câncer, infarto, Acidente vascular encefálico - Derrame, doença pulmonar)?

() SIM. Quando tinha _____ anos, tive: _____

() NÃO TIVE nenhum problema de saúde que considero mais grave.

1.3 Em relação aos **seus pais**, um deles ou os dois já tiveram algum problema de saúde que você considera mais grave (como por exemplo câncer, infarto, Acidente Vascular Encefálico - Derrame, doença pulmonar)?

() SIM. Qual(is): _____

() NÃO

1.4 Você já **praticou** exercício físico ou esporte regularmente no passado (por pelo menos três vezes na semana durante seis meses, mesmo que ainda pratique)?

() SIM. Quando tinha _____ anos.

() NÃO, **nunca pratiquei** exercício físico regular no passado.

1.5 Quando ao hábito de fumar:

() Sou Fumante:

Idade em que começou a fumar? _____ anos.

Números de cigarros por dia em média? _____ cigarros/dia.

() Sou ex-fumante

Deixou de fumar com quantos anos? _____ anos.

Idade em que começou a fumar? _____ anos.

Números de cigarros por dia em média? _____ cigarros/dia.

() Nunca fumou.

1.6 Qual a sua profissão? _____

1.7 Qual o seu estado civil? () Solteiro(a) () Casado(a) () Separado/Divorciado(a) () Viúvo(a)

1.8 Qual a sua escolaridade? () Fundamental () Médio () Superior () Mestrado/Doutorado

1.9 Qual a renda Familiar? R\$ _____. Quantas pessoas moram em sua residência? ____ pessoas.

1.10 Qual o seu peso? _____ Kg

1.11 Qual a sua altura: _____ cm.

Parte 2: Assinale uma das alternativas A ou B e responda em sequência as questões com um "X". Considerando o exercício físico regular como três vezes na semana ao menos nos últimos três meses, você:

- A. () **Está iniciando** ou **participa** de um programa de exercícios, neste período você **percebe** que:
 B. () **Não pratica exercícios físicos regularmente** ou **tem faltado** porque **percebe** que:

	Nunca	Raramente	As Vezes	Quase sempre	Sempre
2.1 Tenho apoio da família e amigos para fazer exercícios físicos (por exemplo, pais, primos(as) e amigos(as))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2 Tenho apoio de meu(inha) parceiro(a) (como por exemplo namorado(a), noivo(a), esposo(a)) que pode ou participa de um programa de exercícios físicos ou ainda faz atividades de lazer comigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3 Tenho disponibilidade de local adequado para a minha prática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4 Tenho dores no meu corpo. Especificar o Local _____ _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5 O mau tempo me atrapalha, como por exemplo, a chuva e o vento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.6 Sinto-me muito cansado ao praticar atividades físicas e não me recupero bem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.7 Eu me identifico com as pessoas que praticam atividades físicas nos lugares onde eu faço exercício ou lugares que eu poderia escolher para fazer exercício	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.8 Gosto do atendimento prestados pelos profissionais que me orientam ou poderiam me orientar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.9 A minha condição física dificulta em subir alguns lances de escada ou caminhar trajetos do dia a dia como ir ao mercado ou ao trabalho	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.10 Acredito que o exercício físico melhora o ânimo de fazer as coisas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.11 Acredito que a atividade física me relaxa do trabalho, das coisas de casa ou do estudo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.12 A minha saúde melhora quando pratico exercícios físicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.13 Tenho conseguido seguir as orientações de saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.14 Consigo disponibilizar tempo para praticar exercícios físicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.15 Considero um investimento para a saúde o tempo que gasto para praticar exercícios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.16 Faço outras atividades físicas de lazer (caminhadas, danças, brincar com filhos, sobrinhos ou netos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.17 Tenho convicção de que vou chegar a praticar os exercícios regularmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.18 Tenho convicção de que o exercício físico melhora a condição de saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.19 Os profissionais que me atenderam recomendaram o exercício físico (médico, fisioterapeuta, psicólogo, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.20 O exercício me ajuda a suportar mais o dia-a-dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 7: Escala de Aderência – Versão Final – 1 a 10 itens

INDICADORES CRÍTICOS DE ADERÊNCIA – ICA

Versão Final

Este questionário é sobre a sua percepção da prática de exercícios físicos, mesmo que você não esteja praticando. Por favor, responda a todas as questões. Se você não tem certeza sobre que resposta assinalar em uma questão, escolha a alternativa que lhe parece mais aproximada. Esta, muitas vezes, poderá ser a sua primeira escolha.

Muito obrigado por sua ajuda.

Assinale uma das alternativas A ou B e responda em sequência as questões com um “X”. Considerando o exercício físico regular como três vezes na semana ao menos nos últimos três meses, você:

- A. () **Está iniciando** ou **participa** de um programa de exercícios, neste período você **percebe** que:
- B. () **Não pratica exercícios físicos regularmente** ou **tem faltado** porque **percebe** que:

	Nunca	Raramente	As Vezes	Quase sempre	Sempre
1 Tenho apoio da família e amigos para fazer exercícios físicos (por exemplo, pais, primos(as) e amigos(as))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Tenho apoio de meu(inha) parceiro(a) (como por exemplo namorado(a), noivo(a), esposo(a)) que pode ou participa de um programa de exercícios físicos ou ainda faz atividades de lazer comigo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Eu me identifico com as pessoas que praticam atividades físicas nos lugares onde eu faço exercício ou lugares que eu poderia escolher para fazer exercício	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Acredito que o exercício físico melhora o ânimo de fazer as coisas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Acredito que a atividade física me relaxa do trabalho, das coisas de casa ou do estudo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Tenho conseguido seguir as orientações de saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7 <i>Consego disponibilizar tempo para praticar exercícios físicos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Faço outras atividades físicas de lazer (caminhadas, danças, brincar com filhos, sobrinhos ou netos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Tenho convicção de que vou chegar a praticar os exercícios regularmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Os profissionais que me atenderam recomendaram o exercício físico (médico, fisioterapeuta, psicólogo, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 8: Parecer Consubstanciado do CEP SH

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Impacto do treinamento físico em filhos eutróficos ou com sobrepeso de pais hipertensos: avaliações cardiovasculares, autonômicas e de marcadores de inflamação, estresse oxidativo e adesão
Pesquisador: KATIA DE ANGELIS LOBO D AVILA **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 49446315.5.0000.5511

Instituição Proponente: ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO **Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER
Número do Parecer:
1.672.612

Apresentação do Projeto:

A hipertensão arterial sistêmica é uma condição clínica de etiologia ainda não totalmente conhecida e com altas taxas de eventos cardíacos e de mortalidade. Destacando-se como uma questão prioritária em Saúde Pública mundial, possui relação com o sobrepeso/obesidade e com disfunções hormonais, cardiovasculares e autonômicas. O quadro hipertensivo normalmente é acompanhado de redução da sensibilidade barorreflexa, aumento da reatividade vascular, presença de resistência à insulina, disfunção endotelial, aumento de mediadores de inflamação e de estresse oxidativo, porém ainda não foi determinado se essas alterações vêm antes ou são consequências do aumento pressórico. Neste sentido, a disautonomia pode ser um mecanismo fundamental subjacente ao conjunto de sintomas cardiovasculares e metabólicos associados com doenças cardiometabólicas. Além disto, é necessário compreender quais os fatores que estão relacionados à prática regular dos exercícios físicos (aderência) e qual o impacto de um programa de treinamento físico como fator de prevenção na modulação de marcadores fisiológicos de estresse e disautonomia em indivíduos com história familiar de hipertensão. O estudo é um ensaio clínico randomizado na qual serão selecionados 160 sujeitos em oito grupos (20 em cada grupo) do sexo masculino, adultos jovens, ativos e insuficientemente ativos. Destes, dois grupos serão submetidos a um programa estruturado de exercícios físicos por 12 semanas, os filhos de

hipertensos eutróficos e os com sobrepeso ambos insuficientemente ativos.

Os quatro primeiros grupos são fisicamente ativos sendo que: o primeiro grupo (G1) são filhos biológicos eutróficos de normotensos; o G2 também são filhos biológicos de normotensos, mas com sobrepeso; G3 serão filhos biológicos eutróficos de hipertensos; o G4 também são filhos biológicos de hipertensos, mas com sobrepeso. Os outros quatro grupos são insuficientemente ativos sendo que: (G5) são filhos biológicos eutróficos de normotensos; o G6 também são filhos biológicos de normotensos, mas com sobrepeso; G7 serão filhos biológicos eutróficos de hipertensos; o G8 também são filhos biológicos de hipertensos, mas com sobrepeso. O estudo possuirá 4 fases experimentais: Fase 1 – Levantamento inicial e aplicação de questionário de histórico familiar e de nível de atividade física; Fase 2 – triagem e seleção dos sujeitos da pesquisa; Fase 3 – Avaliação da aderência ao exercício, qualidade de vida, estresse percebido, da composição corporal, pressão arterial, da modulação autonômica cardiovascular, de marcadores de inflamação, estresse oxidativo e metabolização do óxido nítrico. Esta fase será realizada antes e após a fase 4; Fase 4 – Programa de treinamento físico com duração de 12 semanas (60 min, 3x/semana) composto por exercícios aeróbios e resistidos dinâmicos de intensidade moderada.

Objetivo da Pesquisa:

DE JULHO - UNINOVE

O objetivo do presente estudo é analisar as inter-relações entre aspectos metabólicos, cardiovasculares, autonômicos, inflamatórios e de estresse oxidativo em adultos jovens com ou sem sobrepeso que sejam filhos de normotensos ou de hipertensos ativos e insuficientemente ativos sendo que para os filhos de hipertensos insuficientemente ativos antes e depois de um programa de treinamento físico, bem como validar e aplicar uma escala de predição da aderência ao exercício físico a ser utilizada em programas de treinamento físico nesta população.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos serão mínimos como incomodo, extravasamento, e em caso extremo, flebite em virtude da coleta de sangue. Mesma classificação de risco para as intervenções de exercício físico moderado para jovens (homens) aparentemente saudáveis.

Benefícios: Será realizada avaliação dos aspectos de saúde e composição corporal de modo a realizar a triagem do risco de desenvolvimento de hipertensão por parte dos participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa adequada do ponto de vista ético.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram devidamente apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Para início da coleta dos dados, o pesquisador deverá se apresentar na mesma instância que autorizou a realização do estudo (Coordenadoria, Supervisão, SMS/Gab, etc).

O sujeito de pesquisa (ou seu representante) e o pesquisador responsável deverão rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE apondo sua assinatura na última página do referido Termo, conforme Carta Circular no 003/2011 da CONEP/CNS.

Salientamos que o pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Lembramos que esta modificação necessitará de aprovação ética do CEP antes de ser implementada.

Ao pesquisador cabe manter em arquivo, sob sua guarda, por 5 anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP (Res. CNS 196/96 item IX. 2. e).

De acordo com a Res. CNS 466, IX.2.c, o pesquisador deve apresentar a este CEP/SMS os relatórios semestrais. O relatório final deverá ser enviado através da Plataforma Brasil, ícone Notificação. Uma cópia digital (CD/DVD) do projeto finalizado deverá ser enviada à instância que autorizou a realização do estudo, via correio ou entregue pessoalmente, logo que o mesmo estiver concluído.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_767796_E1.pdf	01/08/2016 13:22:31		Aceito
--------------------------------	--------------------------------------	------------------------	--	--------

Página 03 de

Outros	Carta_de_Emenda.jpeg	01/08/2016 13:19:03	KATIA DE ANGELIS LOBO D AVILA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_Doutorado_Marionascimento_EMENDA.pdf	01/08/2016 13:17:11	KATIA DE ANGELIS LOBO D AVILA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO3A_SegundoTCLE_Ativos.pdf	01/08/2016 13:15:14	KATIA DE ANGELIS LOBO D AVILA	Aceito
Outros	ANEXO7_WHOQOL_bref.PDF	17/09/2015 17:16:08	Mário César Nascimento	Aceito
Outros	ANEXO6_EscaladeAderencia.pdf	17/09/2015 17:14:34	Mário César Nascimento	Aceito
Outros	ANEXO5_PSS10_Portuguese_Scale_O nly1Pag.pdf	17/09/2015 17:13:47	Mário César Nascimento	Aceito
Outros	ANEXO4_IPAQ_versao_curta_questionario.pdf	17/09/2015 17:13:06	Mário César Nascimento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO3_SegundoTCLE.pdf	17/09/2015 17:12:12	Mário César Nascimento	Aceito
Outros	ANEXO2_Questoes_demograficas_iniciais.pdf	17/09/2015 17:11:59	Mário César Nascimento	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO1_PrimeiroTCLE.pdf	17/09/2015 17:10:55	Mário César Nascimento	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_Doutorado_Marionascimento.pdf	17/09/2015 17:10:33	Mário César Nascimento	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	16/09/2015 10:21:25	Mário César Nascimento	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 11 de Agosto de 2016

Assinado por:

Stella Regina Zamuner

(Coordenador)

Anexo 9: Artigo do Estudo I: *Determinants for the practice of physical activity: a proposal for an adherence scale*

Mario Cesar Nascimento¹, Ariane Viana², Katia De Angelis³, Simone Dal Corso⁴

1- Professor at the State University of Santa Catarina (UDESC) and PhD student in Sciences Rehabilitation. Translational Physiology Laboratory, Nove de Julho University (UNINOVE).

2- Preceptor of Physiotherapy at the University of Nove de Julho (UNINOVE) and PhD student in Medicine. Translational Physiology Laboratory, Universidade Nove de Julho (UNINOVE).

3- Laboratory of Translational Physiology, Nove de Julho University (UNINOVE)

Professor of the Masters and PhD Program in Sciences Rehabilitation, Nove de Julho University (UNINOVE).

4- Nove de Julho University (UNINOVE)

Professor of the Masters and PhD Program in Sciences Rehabilitation, Nove de Julho University (UNINOVE).

Abstract

Determining the patterns underlying adherence and withdrawal from regular physical activity is critical in the context of public health. The purpose of this study was to validate a proposal of a compliance scale which meets the criteria for reproducibility, clarity, internal consistency and discriminant validity. This cross-sectional study was carried out involving 107 male subjects (between 18 and 35 years old), who were assigned into: physically active, moderately active and insufficiently active. The instrument (scale) was structured based on Central Adherence Topics (CAT) of the instrument or Critical Indicators of Adherence (CIA): (1) Environmental Factors; and (2) Lifestyle Characteristics and Perceived Motor Capability. The proposed scale presented ten questions with good reproducibility, with a Kappa coefficient > 0.70 and a positive correlation between moderate and strong (> 0.63) between the first and second measurement. A good internal consistency was also found, with a Cronbach reliability coefficient > 0.81 between the questions. Internal consistency was between acceptable and good for the level of physical activity (> 0.78) and acceptable for the subject of adherence (> 0.72). The overall internal consistency was good (α Cronbach 0.84). Discriminant validity was good when comparing scales to the level of physical activity (Spearman correlation $p = < 0.0006$ and $t = 4.12$). In conclusion, the adherence scale presented good reproducibility, good internal consistency, clarity and discriminating validity. The scale proposed by this study seems to meet the goal establishing adherence and withdrawal patterns among sedentary and active individuals and it may inform strategic-planning for enhancing adherence to physical activity

Key words: Scale of adherence, validation, method and physical activity.

Introduction

Regular practice of physical activity (PA) has long been associated with improved health, and current research lends strong support to PA's prophylactic role. Physical activity may reduce risk factors for several conditions, particularly cardiovascular diseases, which remain the main cause of death from noncommunicable diseases. More than 80% of deaths from these diseases occur in countries with below-average income (Van Lerberghe, 2008). Noncommunicable diseases accounted for 68% of deaths worldwide in 2012, including cardiovascular diseases, cancer, diabetes mellitus and chronic obstructive pulmonary diseases (World Health Organization, 2014). Cardiovascular diseases in general led to 17.5 million deaths, with ischemic heart disease accounting for 7.4 million and stroke for 6.7 million (World Health Organization, 2014).

In this scenario, policies and guidelines have been developed for physical activities. Despite global campaigns, regular practice has not yet reached desirable levels, with adherence falling below 30% (Bize, Johnson, & Plotnikoff, 2007; Lloyd-Jones et al., 2010). In Brazil, the prevalence of physical activity at the recommended levels in leisure time remains as low as 10.5% (Knuth et al., 2011).

Adherence has become a serious health issue in both prevention and rehabilitation programs, with dropout rates reaching 60% after six months of practice (Rhodes, Warburton, & Murray, 2009; Sandman, Granger, Ekman, & Munthe, 2012) and between 10 and 30% in unsupervised physical activity programs (Viana, Nascimento, & De Angelis, 2016).

Several factors play a role in the maintenance of an active lifestyle. The term adherence is defined as a person's characteristics for the stability of a pattern of behavior that has been accepted, and in the case of a physical activity program, it involves level of participation, intensity and duration of the activity. Personal attributes involve an individual's past and present issues with regard to committing to regular physical activity (Dishman, 1999). None of the components involved in the adherence to and withdrawing from physical activity should be seen in isolation, since they are interrelated and together contribute to behavioral outcomes (Dishman, 1999). Attributes include cognitions, beliefs, attitudes, emotions and values that may interact with environmental variables, such as social support and climate.

Physical activity plays an important role in health and cardiovascular diseases (prevention and rehabilitation) and low adherence rate is an important public health challenge. Given their complexity, adherence studies remain scarce or inconsistent. Surveys are usually more exploratory and do not delve into actual *reasons for* participating in and *withdrawing* from exercises, and how they individually affect dropout rates. A fuller understanding of this phenomenon is needed, either for general health and disease prevention, or for rehabilitation purposes. This study aimed to validate a proposal of an adherence scale which meets the criteria for reproducibility, clarity, internal consistency and discriminant validity.

Method

A cross-sectional study was carried out involving 107 young adult male subjects (between 18 and 35 years old). We used the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (Matsudo et al., 2001) for assigning the subjects into physically active, moderately active and insufficiently active. The study was approved by the Ethics Committee Involving Human Subjects at the Nove de Julho University - Uninove (CAE 49446315.5.0000.5511).

The initial proposal of the scale (*Appendix 1*) was based on a previous study by (Nascimento, 2004), which was replicated in subsequent research. Subjectivity was analyzed in these studies based on the perceptions of the research subjects. Through conversations with the participants, the meanings of their lived experiences emerged - life history and values – along with the emotions attached to them. These studies managed to offer a fresh perspective on both the meanings some individuals confer to their practice and the detachment others feel towards regular physical activity.

The instrument (scale) was structured based on items, which were further divided into sub-items. They are Central Adherence Topics (CAT) of the instrument or Critical Indicators of Adherence (CIA): (1) Environmental Factors; and (2) Lifestyle Characteristics and Perceived Motor Capability. Personal factors (part 1 of the original instrument), given their complexity, will not be addressed at this point in this study.

The items for each topic were as follows: (1) social support for the practice of physical activities, environment, discomfort caused by physical training, climatic conditions, social coexistence and quality of care; and (2) functional capacity, environmental assessment, time available for physical activity practice, leisure, self-efficacy, prioritization of practice and belief in the expectation of results. These items made up the questions of the instrument.

The Likert scale was used, with a 1 to 5 gradation for each question, indicating the degree of intensity for each item. 1 corresponds to the lowest degree associated with the withdrawing from the program, 3 as the "neutral" value in the scale and 5 to the highest degree associated to adherence. It should be stressed that questions 2.4 ("Your body aches"), 2.5 ("Bad weather gets in the way"), 2.6 ("You feel very tired") and 2.9 ("Your physical condition makes it difficult to climb stairs"), are considered negative responses, and therefore the score was inverted for the sum of the points.

The adherence scale was applied in two stages: 1) all participants meeting for individually answering the questions; 2) questionnaire answered on a self-administered basis.

The two-phase questionnaire involved a) the application of the proposed adherence scale plus the IPAQ for classifying physical activity, followed a week later by b) replication of the adherence scale to compare the answers with the ones obtained in the first application.

The procedures were treated to allow for different criteria of validation: reproducibility, clarity, internal consistency and discriminant validity. For the discriminant validity, the "sedentary/active" poles were used, and the moderately active ones were not included due to possible contamination of the items.

The Kolmogorov-Smirnov test was used to test normality. For reproducibility of the scale, the Kappa coefficient and the Pearson correlation were used to compare the results of the first and second applications. For the evaluation of internal consistency, Cronbach's reliability coefficient was used. Discriminant validity was tested by analysis of variance. *Spearman correlation* was used for testing the association between the scale scores and the energy expenditure. Values of $P < 0.05$ were considered significant.

Results

Sample characterization is shown in Table 1. Physical activity level was different between the studied groups. The variables associated with personal characteristics - age, body mass, body mass index, parental health problems and family income - did not present statistical differences between the groups.

For the reproducibility, values for Kappa (Cohen, 1968) are presented in Table 2. Ten questions obtained a good Kappa index (> 0.61): 13, 1, 11, 10, 14, 7, 16, 19, 17 and 2. Given this, only these 10 questions were used in the subsequent analyses.

Table 1: Characterization of research participants.

	Sedentary	Moderately Active	Physically active	p
n	47	32	28	
Age (years)	24.68 ± 4.45	24.37 ± 4.54	25.64 ± 5.10	>0.05
Body Mass (Kg)	77.98 ± 14.87	78.35 ± 12.07	75.53 ± 9.28	>0.05
BMI (Kg/m ²)	25.24 ± 4.22	25.29 ± 3.40	24.84 ± 2.94	>0.05
Parents' Health Problems	9 (19.14%)	8 (25%)	4 (14.28%)	>0.05
Family income (R\$)	4.156.17 ± 2.940.71	4.298.43 ± 5.264.54	4.785.71 ± 3.518.17	>0.05
Physical activity practice	25 (53.19%)	25 (78.12%)*	24 (85.71%)*	<0.05

Ex-smokers	15 (31.91%)	20 (62.5%)*	17 (60.71%)	0.012
------------	----------------	-------------	-------------	-------

BMI: Body mass index; *p< 0,05 vs. Sedentary.

Table 2: Evaluation of the Kappa Index for the correlation in the pre and post test on the adhesion determinants.

Question	CAT	Kappa	r *
13	EF	0,761	0,81
01	CL	0,734	0,67
11	CL	0,725	0,80
10	CL	0,691	0,63
14	CL	0,687	0,85
07	EF	0,655	0,87
16	CL	0,648	0,71
19	CL	0,647	0,78
17	CL	0,636	0,76
02	EF	0,610	0,76
12	CL	0,589	
18	CL	0,558	
20	CL	0,536	
03	EF	0,504	
08	EF	0,461	
15	CL	0,447	
05	EF	0,038	
06	EF	0,012	
09	CL	-0,047	
04	EF	-0,124	

CAT: Central Adherence Topics; EF: Environmental Factors; CL: Characteristics of Lifestyle and Motor Capacity; * p=<0,005 vs. first application.

Table 2 shows the Pearson correlation test values between the first and second applications. The "r" values for each question represent the reproducibility of the scale. For clarity, at the end of the second application of the scale the volunteers of the research were interviewed. The interview addressed the discrepancies in the responses between the first and second applications and sought to clarify the interpretation of the responses of the instrument. We attempted to identify which response was most closely related to the perception of the item and the reason for the difference. At the end of this process, for a better understanding, the scale was modified from poles of agreement (disagree/agree) to poles of frequency (always/never).

For the internal consistency of the adherence scale for physical activity was assessed by Cronbach's reliability coefficient for each question (Table 3) and by level of physical activity and by central topic (Table 4).

The values obtained in the Cronbach coefficient for the questions were considered good (> 0.81). The level of physical activity and the central topic of the scale were considered acceptable (> 0.71). All attest to a satisfactory internal consistency. The individual questions, the sedentary and moderately active individuals, are those presenting the highest values of the coefficient. The overall reliability index of the scale was 0.84.

Table 3: Mean score (M) and standard deviation (SD) for individual items, corrected item correlation and internal consistency (Cronbach's alpha) if the item is excluded general regardless of the level of physical activity

Question	Mean	SD	Corrected total item correlation	Cronbach alpha if the item is deleted
1	3.51	1.21	0.68	0.81
2	3.35	1.22	0.51	0.83
7	3.58	1.03	0.64	0.81
10	4.56	0.84	0.56	0.82
11	4.08	1.07	0.39	0.84
13	2.94	1.03	0.52	0.82
14	3.03	1.26	0.48	0.83
16	3.25	1.13	0.45	0.83
17	3.62	1.02	0.61	0.82
19	3.83	1.06	0.51	0.82

SD: standard deviation.

Table 4: Cronbach's alpha by level of physical activity, by central and general topic of the scale.

	Cronbach alpha
<i>Physical Activity Level</i>	
Active	0.78
Moderately Active	0.82
Sedentary	0.86
<i>Central Adherence Topics</i>	
Environmental Factors	0.75
Characteristics of Lifestyle and Motor Capacity	0.72
<i>General value of the Scale</i>	0.84

Discriminant validity was established by adding the values/scores of the active groups (control, 0,78) to sedentary groups (0,82) and the comparison is presented in Figure 1. Discriminating validity was used to determine whether the instrument works as proposed. In the absence of another scale of adherence, we used a compatibility that was closer to the best scenario: being physically active.

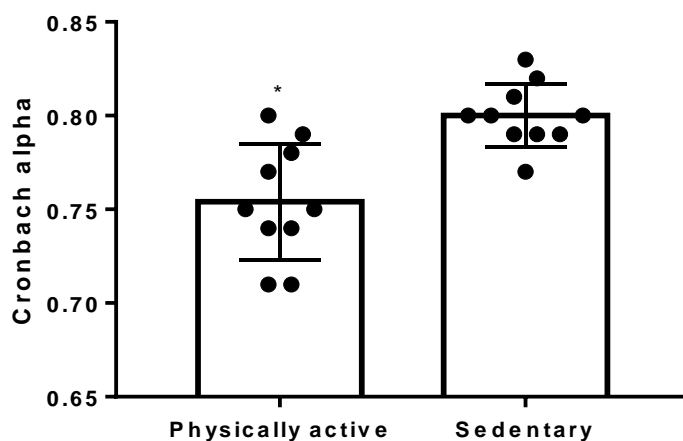


Figure 1: Analysis of answers given by sedentary and physically active.

* $p < 0.0006$ vs. Sedentary; $t = 4,12$.

In addition, we may observe an important positive correlation between the sum of the applied scale and the Met (Metabolic Equivalent) level, calculated by the IPAQ questionnaire to assess the level of physical activity, as shown in Figure 2.

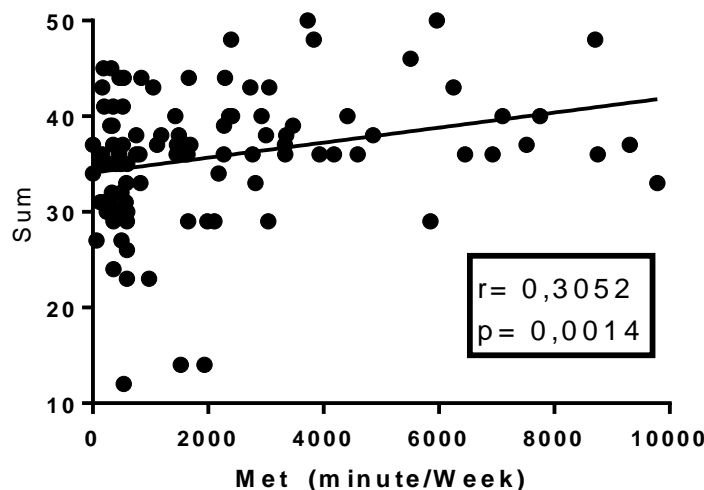


Figure 2: Correlation between the sum of the scale and the Mets (metabolic equivalent) evaluated by IPAQ.

Discussion

The issue of adherence to physical activity is complex, and the studies so far have been of an exploratory nature, and as such have not delved into the range of individual reasons for quitting physical activity. An adherence scale which may well identify important points to improve adherence and avoid negative reinforcement and withdrawing may be an important tool to inform clinicians in planning physical activity.

The proposed scale presented ten questions with good reproducibility, with a Kappa coefficient of > 0.70 and a positive correlation between moderate and strong (> 0.63) when the first and second evaluation were compared. Good internal consistency was also observed, with a Cronbach reliability coefficient of > 0.81 between questions. Internal consistency was between acceptable and good for the level of physical activity (> 0.78) and acceptable for the subject of adherence (> 0.72). The overall internal consistency was good (α Cronbach 0.84). Discriminant

validity was good when the points of the scale were compared to the level of physical activity (Spearman correlation $p = <0.0006$ $t = 4.12$).

For the reproducibility, the Kappa coefficient was used. This index shows the proportion of agreement that can be *expected* from random *chance*. The indicator goes from "- 1" to "+ 1", in which the former means complete disagreement, and the latter means exact agreement. The answers due to chance are those that are in the center, that is, "0". Initially, the proposed scale had 20 items (Appendix 1). After calculating the Kappa coefficient to identify reproducibility, we found that only 50% of the original items of the flap reached good to optimal index. The ten items were 1, 2, 7, 10, 11, 13, 14, 16, 17 and 19. The reproducibility achieved in all items in the Pearson correlation represents the reproduction of the measures for the frequency marked between the poles never/always. Therefore, we decided to disregard the responses whose Kappa value was below <0.60 , which by the *Kappa concordance coefficient*, indicate poor to fair agreement (Appendix 2, reshaped scale). The correlation of items with $Kappa > 0.61$ can also be observed in Table 2, which shows the values of the pre-test and the post-test, which were used in the first and the second application of the questionnaire. The "r" per item represents the reproducibility of the scale for the frequency of *never, rarely, sometimes, almost always* and *always* for each of the proposed items.

The items that remained on the scale corroborate previous studies where individuals felt that orientation to physical activity (PA) encourages them to continue to practice, as they start to perceive the value of PA for good health status (Viana et al., 2016). In addition, there are the health benefits attributed to the intervention and the opportunity offered by the classes for social interaction with other individuals (Garmendia et al., 2013).

Studies have demonstrated the importance of the Cronbach index to evaluate the statistical power and the construction of instruments reflecting more real life situations for which they were proposed (Heo, Kim, & Faith, 2015). The consistency of the scale regarding the possibility of differentiating important items from possible less important ones showed that the items that the 10 items that made up the scale (10 items) all presented good Cronbach indices individually, and in the case of excluding an item. A general index of 0.84 may be considered very good.

As to discriminant validity, active individuals were used as controls, assuming that they would be ideal to become physically active. The analysis of variance of the scale for each item and for the questionnaire as a whole demonstrated that the scale can differentiate sedentary from active, as shown in Figure 1 and through the positive correlation shown in Figure 2.

Based on the results presented in this study, the application of the scale to young males may positively impact the adherence to physical activity practice. The adherence scale presented good reproducibility, good internal consistency, clarity and discriminating validity.

It should be noted that further investigations are needed to improve studies focusing on personal indicators and to apply the procedures tested here in other population areas, measuring the scale scores before and after training programs to establish their predictive power.

We might say that the present study managed to present a scale that was able to identify important indicators associated with both sedentary and active individuals, which may contribute to improve adherence to physical activity.

References

- Bize, R., Johnson, J. A., & Plotnikoff, R. C. (2007). Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: A systematic review. *Preventive Medicine, 45*(6), 401–415. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.07.017>
- Cohen, J. (1968). Weighted kappa: Nominal scale agreement provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychological bulletin, 70*(4), 213.
- Dishman, R. K. (1999). Exercise psychology. In F. Guillen, *La psicología del deporte en Espana al final del milênio*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Garmendia, M. L., Dangour, A. D., Albala, C., Eguiguren, P., Allen, E., & Uauy, R. (2013). Adherence to a physical activity intervention among older adults in a post-transitional middle income country: a quantitative and qualitative analysis. *The journal of nutrition, health & aging, 17*(5), 466.
- Heo, M., Kim, N., & Faith, M. S. (2015). Statistical power as a function of Cronbach alpha of instrument questionnaire items. *BMC medical research methodology, 15*(1), 86.
- Knuth, A. G., Malta, D. C., Dumith, S. C., Pereira, C. A., Neto, O. L. M., Temporão, J. G., ... Hallal, P. C. (2011). Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)–2008 Practice of physical activity and sedentarism among Brazilians: results of the National Household Sample Survey-2008. *Ciência & Saúde Coletiva, 16*(9), 3697–3705.
- Lloyd-Jones, D. M., Hong, Y., Labarthe, D., Mozaffarian, D., Appel, L. J., Van Horn, L., ... on behalf of the American Heart Association Strategic Planning Task Force and Statistics Committee. (2010). Defining and Setting National Goals for Cardiovascular Health Promotion and Disease Reduction: The American Heart Association’s Strategic Impact Goal Through 2020 and Beyond. *Circulation, 121*(4), 586–613. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192703>
- Matsudo, S., Araújo, T., Marsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., & Braggion, G. (2001). Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, 6*(2), 05-18.
- Nascimento, M. C. (2004). *Influência do estilo de vida e da capacidade motora percebida de coronariopatas na aderência ao exercício físico* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis.
- Rhodes, R., Warburton, D. R., & Murray, H. (2009). Characteristics of Physical Activity Guidelines and their Effect on Adherence. *Sports Medicine, 39*(5), 355–375. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939050-00003>
- Sandman, L., Granger, B., Ekman, I., & Munthe, C. (2012). Adherence, shared decision-making and patient autonomy. *Medicine, Health Care and Philosophy, 15*(2), 115–127. <https://doi.org/10.1007/s11019-011-9336-x>

- Van Lerberghe, W. (2008). *The world health report 2008: primary health care: now more than ever*. World Health Organization.
- Viana, A., Nascimento, M. C., & De Angelis, K. (2016). Atividade física não supervisionada no manejo de disfunções cardiometabólicas: uma revisão de literatura. *ConScientiae Saúde*, 15(3). Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/929/92949900020/>
- World Health Organization. (2014). WHO | The top 10 causes of death. Recuperado 18 de setembro de 2015, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>

Anexo 10: Artigo publicado - Atividade física não supervisionada no manejo de disfunções cardiometabólicas: uma revisão de literatura

Unsupervised physical activity on cardiometabolic disorders management: a literature review

Ariane Viana¹, Mário Cesar Nascimento², Kátia De Angelis³

¹Especialista; Mestranda em Medicina. Laboratório de Fisiologia Translacional, Universidade Nove de Julho – UNINOVE. São Paulo, SP – Brasil.

²Mestre e Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC e Doutorando em Ciências da Reabilitação - UNINOVE, Laboratório de Fisiologia Translacional, Universidade Nove de Julho – UNINOVE. São Paulo, SP – Brasil.

³Doutora e Professora do Programa de Mestrado e Doutorado em Ciências da Reabilitação e do Programa de Mestrado e Doutorado em Medicina, Laboratório de Fisiologia Translacional, Universidade Nove de Julho – UNINOVE. São Paulo, SP – Brasil.

Endereço para Correspondência:

Kátia De Angelis
Laboratório de Fisiologia Translacional - Universidade Nove de Julho
Rua Vergueiro, nº 235 –Liberdade
01504-001 - São Paulo – S.P
[Brasil]
prof.kangelis@uni9.pro.br

Resumo

Introdução: Programas de atividade física (AF) não supervisionada pode ser uma alternativa complementar na reabilitação. **Objetivo:** Revisar estudos que investigaram a efetividade de programas de AF não supervisionada em indivíduos com fatores predisponentes à síndrome metabólica (SM). **Métodos:** Revisão de literatura em indexadores (*Medline* e *Pubmed*), com os termos: atividade física, não supervisionada, obesidade, diabetes, hipertensão e SM. Foram incluídos 22 artigos publicados entre 2003 e 2016. **Resultados:** Os programas de AF não supervisionada para adultos ou idosos na maioria das vezes orientavam para a prática de AF aeróbia, com frequência de 3-5x/semana ou por mais de >150 min/ semana, tendo duração de 6-12 meses, evidenciando desistência normalmente entre 14 e 35% e benefícios metabólicos, antropométricos e/ou hemodinâmicos em obesos, diabéticos, hipertensos ou portadores de SM. **Conclusão:** A AF não supervisionada pode representar mais uma estratégia para auxiliar no manejo de disfunções e para aumentar a aderência a um estilo de vida fisicamente ativo em populações com risco cardiometabólico.

Descritores: Atividade Física; Obesidade; Diabetes *Mellitus*; Hipertensão Arterial; Síndrome Metabólica.

Abstract

Introduction: Unsupervised physical activity (PA) programs may be a complementary alternative in rehabilitation. **Objective:** To review the findings of studies investigating effectiveness of unsupervised PA programs in patients with predisposing factors for metabolic syndrome (MS). **Method:** A literature review in indexers (*Medline* and *Pubmed*) was conducted using the terms: physical activity, unsupervised, obesity, diabetes, hypertension, MS. Twenty-two articles published between 2003 and 2016 were included. **Results:** Unsupervised PA programs for adults or the elderly mostly guided the practice of aerobic PA, with a frequency of 3-5x/week or more than >150min/week, with a duration of 6-12 months, evidencing dropout usually between 14 and 35% and metabolic, anthropometric and/or hemodynamic benefits in obese, diabetic, hypertensive or MS patients. **Conclusion:** Unsupervised PA may represent an additional strategy to promote the management of dysfunctions and to increase adherence to a physically active lifestyle in populations under cardiometabolic risk.

Keywords: Physical Activity; Obesity; Diabetes *Mellitus*; Hypertension; Metabolic Syndrome.