

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

REPERCUSSÃO DO EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE O  
CONTROLE NERVOSO AUTÔNOMO CARDÍACO EM OBESOS

Leonardo Antônio Aranha de Aguiar Silveira

João Pessoa

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

**Leonardo Antônio Aranha de Aguiar Silveira**

REPERCUSSÃO DO EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE O  
CONTROLE NERVOSO AUTÔNOMO CARDÍACO EM OBESOS

João Pessoa

2019

**Leonardo Antônio Aranha de Aguiar Silveira**

**REPERCUSSÃO DO EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE O  
CONTROLE NERVOSO AUTÔNOMO CARDÍACO EM OBESOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado em formato de artigo à disciplina Seminário de Monografia II como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Educação Física, no Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Amilton da Cruz Santos

João Pessoa  
2019

Ficha catalográfica

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S587r Silveira, Leonardo Antonio Aranha Aguiar.

Repercussão do exercício intervalado de alta intensidade sobre o controle nervoso autônomo cardíaco em obesos / Leonardo Antonio Aranha Aguiar Silveira. - João Pessoa, 2019.

38 f. : il.

Orientação: Dr Amilton da Cruz Santos.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCS.

1. Obesidade. 2. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade. 3. Variabilidade da Frequência Cardíaca.  
I. Santos, Dr Amilton da Cruz. II. Título.

UFPB/BC

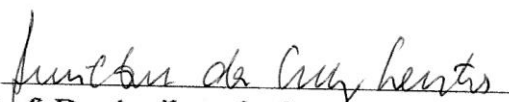
**Leonardo Antônio Aranha de Aguiar Silveira**

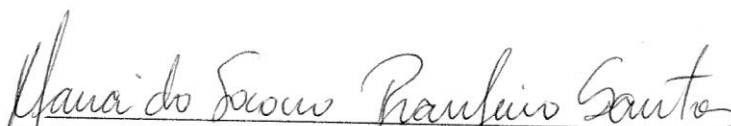
**REPERCUSSÃO DO EXERCÍCIO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE  
SOBRE O CONTROLE NERVOSO AUTÔNOMO CARDÍACO EM OBESOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
à disciplina Seminário de Monografia II  
como requisito parcial para a obtenção do  
grau de Bacharel em Educação Física, no  
Departamento de Educação Física da  
Universidade Federal da Paraíba.

Monografia aprovada em: 16/05/2019

Banca examinadora

  
Prof. Dr. Amilton da Cruz Santos (UFPB)  
Orientador

  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Brasileiro Santos (UFPB)  
Membro

\_\_\_\_\_  
Doutorando UFPB/UPE Edson Meneses da Silva Filho  
Membro

João Pessoa  
2019

## RESUMO

Indivíduos obesos possuem uma modulação autonômica cardíaca prejudicada, uma forma de se avaliar a modulação é através da variabilidade da frequência cardíaca, considerado um importante marcador da saúde cardiometabólica. O exercício físico promove melhorias na função autonômica. **Objetivo:** Comparar a resposta da modulação autonômica cardíaca em obesos grau I e II a uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade. **Metodologia:** Participaram da pesquisa 9 indivíduos obesos, de ambos os sexos, divididos em dois grupos, de acordo com o grau da obesidade, grau 1 (n = 4) e grau 2 (n = 5). Foi avaliada a variabilidade da frequência cardíaca após a sessão experimental. **Resultados:** O grupo OB1 apresentou uma diminuição vagal no momento Pós 10 e um aumento do tônus simpático, resultados equiparados com o Pós 60. No grupo OB2 verificou-se um aumento no balanço simpato-vagal nos momentos Pós 10 e Pós 60, paralelamente a uma diminuição parassimpática. Na comparação dos grupos, observou-se uma melhor resposta ao exercício no momento Pós 10 para o grupo OB1. **Conclusões:** O balanço simpato-vagal é aumentado em indivíduos obesos, independente do grau de obesidade, na condição de repouso e após a realização de uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade, indicando uma predominância simpática na modulação autonômica. A atividade parassimpática está mais comprometida no grupo obesidade 2, onde mesmo após 60 minutos, não houve um retorno aos valores Pré-intervenção. O grupo obesidade grau 1 apresentou uma melhor resposta ao exercício do que o grupo obesidade grau 2, especialmente no momento Pós 10.

**Palavras-chave:** Obesidade. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade. Variabilidade da frequência cardíaca.

## ABSTRACT

Obese individuals have engaged cardiac autonomic modulation, one way to assess the modulation is through heart rate variability, considered an important marker of cardiometabolic health. Physical exercise promotes improvements in autonomic function. **Objective:** To compare the response of cardiac autonomic modulation in obese patients, grade I and II, to a high intensity interval exercise session. **Methodology:** Participants were 9 obese individuals of both sexes, divided into two groups, according to the degree of obesity, grade 1 (n = 4) and grade 2 (n = 5). Heart rate variability was assessed after the experimental session. **Results:** The OB1 group presented a post-10 vagal decrease and an increase in sympathetic tone, results similar to those of Post 60. In the OB2 group, there was an increase in the sympatho-vagal balance at the moments Post 10 and Post 60, parallel to a parasympathetic decrease. In the comparison of the groups, a better response to exercise at the time Post 10 was observed for the OB1 group. **Conclusions:** The sympathovagal balance is increased in obese individuals, regardless of the degree of obesity, in the resting condition and after a high-intensity interval exercise session, indicating a sympathetic predominance in autonomic modulation. The parasympathetic activity is more compromised in the obesity group 2, where even after 60 minutes, there was no return to the Pre-intervention values. The grade 1 obesity group had a better response to exercise than the grade 2 obesity group, especially at the post-10 time point. **Key-words:** Obesity. High-Intensity Interval Training. Heart Rate Variability.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>11</b>
<i>Participantes .....</i>	<i>11</i>
<i>Considerações éticas .....</i>	<i>11</i>
<b>Desenho experimental .....</b>	<b>12</b>
<b>Nível de atividade física.....</b>	<b>12</b>
<b>Avaliação antropométrica.....</b>	<b>12</b>
<b>Teste ergoespirométrico .....</b>	<b>13</b>
<b>Frequência cardíaca e pressão arterial.....</b>	<b>13</b>
<b>Variabilidade da frequência cardíaca.....</b>	<b>13</b>
<b>Sessão experimental.....</b>	<b>14</b>
<b>Análise estatística.....</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>19</b>
<b>CONFLITOS DE INTERESSE.....</b>	<b>19</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>
<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO A – IPAQ VERSÃO CURTA .....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO B – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA .....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO C - CERTIDÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO D – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM GRUPO DE PESQUISA .....</b>	<b>37</b>



## ARTIGO ORIGINAL

## Repercussão do exercício intervalado de alta intensidade sobre o controle nervoso autônomo cardíaco em obesos

Leonardo Antônio Aranha de Aguiar Silveira<sup>1</sup>, Amilton da Cruz Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bacharelado em Educação Física. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Educação Física. Centro de Ciências da Saúde. Universidade Federal da Paraíba. Castelo Branco I. João Pessoa, PB, Brasil. CEP: 58.051-900. E-mail: amilton@pq.cnpq.br

### RESUMO

Indivíduos obesos possuem uma modulação autonômica cardíaca prejudicada, uma forma de se avaliar a modulação é através da variabilidade da frequência cardíaca, considerado um importante marcador da saúde cardiometabólica. O exercício físico promove melhorias na função autonômica. **Objetivo:** Comparar a resposta da modulação autonômica cardíaca em obesos grau I e II a uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade. **Metodologia:** Participaram da pesquisa 9 indivíduos obesos, de ambos os sexos, divididos em dois grupos, de acordo com o grau da obesidade, grau 1 (n = 4) e grau 2 (n = 5). Foi avaliada a variabilidade da frequência cardíaca após a sessão experimental. **Resultados:** O grupo OB1 apresentou uma diminuição vagal no momento Pós 10 e um aumento do tônus simpático, resultados equiparados com o Pós 60. No grupo OB2 verificou-se um aumento no balanço simpato-vagal nos momentos Pós 10 e Pós 60, paralelamente a uma diminuição parassimpática. Na comparação dos grupos, observou-se uma melhor resposta ao exercício no momento Pós 10 para o grupo OB1. **Conclusões:** O balanço simpato-vagal é aumentado em indivíduos obesos, independente do grau de obesidade, na condição de repouso e após a realização de uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade, indicando uma predominância simpática na modulação autonômica. A atividade parassimpática está mais comprometida no grupo obesidade 2, onde mesmo após 60 minutos, não houve um retorno aos valores Pré-intervenção. O grupo obesidade grau 1 apresentou uma melhor resposta ao exercício do que o grupo obesidade grau 2, especialmente no momento Pós 10.

**Palavras-chave:** Obesidade. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade. Variabilidade da frequência cardíaca.

### ABSTRACT

Obese individuals have engaged cardiac autonomic modulation, one way to assess the modulation is through heart rate variability, considered an important marker of cardiometabolic health. Physical exercise promotes improvements in autonomic function. **Objective:** To compare the response of cardiac autonomic modulation in obese patients, grade I and II, to a high intensity interval exercise session. **Methodology:** Participants were 9 obese individuals of both sexes, divided into two groups, according to the degree of obesity, grade 1 (n = 4) and grade 2 (n = 5). Heart rate variability was assessed after the experimental session. **Results:** The OB1 group presented a post-10 vagal decrease and an increase in sympathetic tone, results similar to those of Post 60. In the OB2 group, there was an increase in the sympatho-vagal balance at the moments Post 10 and Post 60, parallel to a parasympathetic decrease. In the comparison of the groups, a better response to exercise at the time Post 10 was observed for the OB1 group. **Conclusions:** The sympathovagal balance is increased in obese individuals, regardless of the degree of obesity, in the resting condition and after a high-intensity interval exercise session, indicating a sympathetic predominance in autonomic modulation. The parasympathetic activity is more compromised in the obesity group 2, where even after 60 minutes, there was no return to the Pre-intervention values. The grade 1 obesity group had a better response to exercise than the grade 2 obesity group, especially at the post-10 time point.

**Key-words:** Obesity. High-Intensity Interval Training. Heart Rate Variability.

## INTRODUÇÃO

O Exercício Intervalado de Alta Intensidade (EIAI) refere-se ao exercício caracterizado por esforços de atividade vigorosa, intercalados por períodos de descanso, a atividades vigorosa é caracterizada por altas intensidades, prescritas pela frequência cardíaca (FC) ou consumo de oxigênio maior que 85% do máximo, e a recuperação podendo ser passiva, onde o indivíduo se recupera parado para o próximo esforço, ou ativa, onde o indivíduo se recupera com atividades de baixa intensidade, de modo livre ou controlado (1,2).

O EIAI apresenta adaptações fisiológicas semelhantes ao exercício contínuo de moderada intensidade, apesar de um volume total reduzido (3). Atualmente, a falta de tempo comumente é relatada como uma barreira para a prática regular de exercícios físicos em diferentes populações (4,5). Portanto, parece que o EIAI é uma modalidade que pode ajudar a solucionar os problemas de inatividade física de parcela da população.

Em indivíduos obesos, o EIAI se mostrou eficaz em reduzir a circunferência da cintura, o percentual de gordura corporal, a FC de repouso, a Pressão Arterial (PA) e a rigidez arterial, promover melhorias na função cardíaca e endotelial e aumentar a aptidão cardiorrespiratória, resultados que podem reduzir o desenvolvimento e a progressão de comorbidades ocasionados pela obesidade (6–9). Gibala (2018) (3), afirma que o EIAI pode ser especialmente viável para aqueles interessados em melhorar a saúde cardiometabólica, mas com tempo disponível limitado.

Um marcador fisiológico da saúde cardiometabólica é a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC), os indivíduos que estiverem com seus valores baixos podem influenciar negativamente em muitas doenças crônicas, incluindo doenças cardiovasculares (10). Farah e colaboradores (2013) (11) demonstraram que indivíduos obesos possuem uma menor modulação parassimpática e, consequentemente, uma maior disfunção autonômica cardíaca, avaliado através de parâmetros da VFC. Outros estudos corroboram com esse achado, ao demonstrar que a obesidade acarreta em níveis mais elevados de atividade simpática concomitante com uma redução no tônus vagal, demonstrando um controle autônomo do ritmo cardíaco deficiente (12,13).

Abreu e colaboradores (2018) (9), demonstraram que o EIAI é uma ferramenta promissora para melhorar a VFC, favorecendo o aumento da modulação parassimpática em repouso. Sabe-se que indivíduos obesos possuem uma modulação autonômica cardíaca prejudicada, porém ainda não está totalmente esclarecido como uma sessão de EIAI modula a resposta em indivíduos com diferentes níveis de obesidade. Compreendendo que, quanto mais elevado o grau da obesidade, maiores tendem a ser os riscos à saúde, a comparação entre diferentes níveis de obesidade na análise de um marcador da saúde cardiovascular é conveniente.

Por isso, o objetivo do estudo foi comparar a resposta da modulação autonômica cardíaca em obesos grau I e obesos grau II a uma sessão de EIAI. Nossa hipótese é que indivíduos com obesidade grau I possuem melhor modulação autonômica cardíaca que os indivíduos com obesidade grau II.

## **METODOLOGIA**

O estudo tem caráter quase-experimental. Foi realizado no Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado à Saúde, do Departamento de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba. Os experimentos foram realizados entre Fevereiro e Abril de 2019.

### ***Participantes***

A amostra foi constituída por 9 indivíduos obesos, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 35 anos, com obesidade grau I e II (IMC entre 30 e 39,9 kg.m<sup>-2</sup>), circunferência da cintura > 102 cm nos homens e > 88 cm nas mulheres, classificados como insuficientemente ativos. Os sujeitos foram recrutados através de divulgação de cartazes e panfletos de mídia impressa e digital. Todos os sujeitos foram triados de acordo com os critérios de inclusão do estudo através de anamnese e avaliação da composição corporal. Não foram incluídos no estudo os indivíduos que apresentaram história prévia de doenças cardiovasculares, pulmonares obstrutiva ou restritiva crônica, comorbidades ortopédicas, fumantes, gestantes.

### ***Considerações éticas***

O estudo foi aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba sob o registro CAAE 55249516.4.0000.5188.

Todos os sujeitos expressaram seu consentimento livre e esclarecido por meio da assinatura de um termo próprio.

### **Desenho experimental**

Os voluntários foram submetidos a uma anamnese que incluía o questionário de triagem do risco cardiovascular proposto pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (14) e o questionário internacional de atividade física (IPAQ) (15).

Os sujeitos foram instruídos a não realizar exercício físico, não ingerir café ou outros estimulantes, manter um padrão de sono regular, não ingerir bebidas alcóolicas e não fazer uso de medicamentos no período de 24h prévios a sessão.

Após a triagem, os sujeitos realizaram uma avaliação da composição corporal e um teste ergoespirométrico. Com os valores de IMC, os indivíduos foram separados em dois grupos, de acordo com o grau da obesidade, a saber, grupo obesidade grau 1 (IMC entre 30 e 34,9 kg.m<sup>-2</sup>) e obesidade grau 2 (IMC entre 35 e 39,9 kg.m<sup>-2</sup>) (16). Com um intervalo de pelo menos 96h após o teste de esforço foi realizada a sessão experimental, em que foi avaliada a FC e PA, em três momentos: pré-intervenção (Pré), e duas vezes após a intervenção, aos 10 minutos (Pós 10) e aos 60 minutos (Pós 60).

### **Nível de atividade física**

Para avaliar o nível de atividade física, foi utilizado o IPAQ versão curta. A avaliação do questionário seguiu a diretriz do IPAQ Research Committee (17). Os indivíduos podiam ser classificados de três formas, nível baixo, nível moderado e nível alto.

### **Avaliação antropométrica**

Todos os sujeitos realizaram uma avaliação antropométrica para mensuração da massa corporal através de uma balança (PL 200, Filizola S.A., São Paulo, Brasil), estatura corporal (estadiômetro Professional Sanny, São Paulo, Brasil) e as circunferências da cintura e quadril (fita antropométrica não flexível SN- 4010 Sanny, São Paulo, Brasil). A composição corporal foi avaliada por meio de exame de Bioimpedância Multifrequencial Segmentada (BioScan 920®) com o voluntário em decúbito dorsal. Em seguida, foram calculados o IMC e a relação cintura/quadril (RCQ). Todas as medidas foram realizadas pelo mesmo avaliador.

### **Teste ergoespirométrico**

Após atenderem os critérios de inclusão, os voluntários realizaram um teste ergoespirométrico máximo. A avaliação foi realizada por um médico cardiologista conforme as normas da III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre teste ergométrico (18). Esse teste serviu para mensurar a capacidade aeróbia máxima e avaliar a condição clínica dos obesos. Os valores de FC utilizados para a prescrição do exercício aeróbio foram obtidos através dos valores correlatos com o  $\text{VO}_2$  pico do teste ergoespirométrico.

### **Frequência cardíaca e pressão arterial**

Para a FC foram posicionados três eletrodos no tórax dos indivíduos nas posições bipolares, na derivação DII. Após a pré-amplificação do sinal houve a conversão do sinal analógico para digital e, assim, a aquisição para um computador pelo programa WINDAQ DI-200 (Akron, Ohio, USA), com frequência de amostragem de 500 Hz. A PA foi registrada de modo não invasivo, de forma automática, por meio de um equipamento oscilométrico (Dixtal®, DX 2020; Manaus, Brasil), o manguito oclisor foi posicionado no tornozelo esquerdo do voluntário.

### **Variabilidade da frequência cardíaca**

Para padronização, todos os registros eletrocardiográficos duraram 10 minutos, a fim de se obter um mínimo de 300 batimentos de um sistema estacionário. Mediante os dados do Eletrocardiograma (ECG), foi realizada a análise da variabilidade da FC nos domínios do tempo e da frequência. Foram escolhidas a média dos intervalos RR (Média RR), o desvio padrão dos intervalos RR gravados (SDDN), a raiz quadrada média do quadrado das diferenças (RMSSD) e a contagem de NN50 dividida pelo número total de todos os intervalos NN (pNN50) para o domínio do tempo; todos expressos em milissegundos (ms). Já no domínio da frequência, a análise foi realizada através do modelo Autoregressivo, o qual foi capaz de apresentar dois índices para o estudo, a banda de baixa frequência (BF – entre 0,03 e 0,15 Hz), e a banda de alta frequência (AF – entre 0,15 e 0,40 Hz). O cálculo da razão entre BF/AF também foi incluída no estudo, capaz de apresentar o balanço autonômico.

Para as análises, foi utilizado um algoritmo no WINDAQ para identificação de cada batimento cardíaco, através da detecção dos intervalos R-R. Essa abordagem permite que se avalie, de maneira não

invasiva, a variação entre os intervalos R-R batimento após batimento (19). A análise foi feita através do programa Kubios HRV Software (Kubios, Kupio, Finlândia). Os intervalos ectópicos prematuros e artefatos foram identificados e corrigidos manualmente, com um limite de alteração de 5% do sinal original.

### **Sessão experimental**

Os sujeitos realizaram uma sessão experimental de EIAl. No início da sessão, os sujeitos eram instruídos a esvaziar a bexiga e deitar-se em posição supina sobre a maca para iniciar a instrumentação. Em seguida eram colocados os eletrodos de superfície no tórax para captação do sinal eletrocardiográfico, e o manguito no tornozelo esquerdo para aferição da PA. Após a instrumentação, o indivíduo permanecia em repouso por 10 minutos e iniciava-se a coleta de dados.

Com a coleta pré-intervenção concluída, o protocolo de exercício era iniciado. O exercício consistiu em um aquecimento de 5 minutos a 50% do  $VO_2^{\text{pico}}$ , com 10 estímulos de alta intensidade a 92% do  $VO_2^{\text{pico}}$  durante 1 minuto, intercaladas com uma recuperação passiva (sem exercício) de 1 minuto, a sessão foi realizada numa esteira ergométrica modelo T2-100 GE Healthcare® (Lynn Medical, Wixom, Michigan, USA). Para monitoração da FC durante o exercício, foi utilizado o monitor cardíaco (Polar, Polar RS800CX, Finlândia). Após as intervenções, coletava-se novamente os dados de FC e PA nos momentos Pós 10 e Pós 60.

### **Análise estatística**

A tabulação e análise dos dados foi realizada no programa estatístico IBM® SPSS® (*Statistical Package for Social Studies*, versão 21.0, International Business Machines Corp., New Orchard Road, Armonk, NY, USA). Inicialmente, foram utilizados os testes de Shapiro Wilk e Levene para avaliar a normalidade e homogeneidade dos dados. Para as possíveis diferenças entre as variáveis de caracterização foi utilizado o teste *t* para amostras independentes. Para comparar as diferenças entre os momentos e os grupos foi calculado o tamanho do efeito através do *d de Cohen*, sendo estabelecidos dois grupos (OB1 e OB2) e três momentos (Pré, Pós 10 e Pós 60). O nível de significância foi estabelecido em  $p < 0,05$ , e o tamanho do efeito seguiu o seguinte critério: menor que 0,2 é considerado

insignificante, 0,20-0,49 pequeno, 0,5-0,79 moderado, 0,80-1,29 grande, e acima de 1,30 muito grande (20). Os dados são apresentados como média e desvio padrão.

## RESULTADOS

Participaram da pesquisa 9 voluntários, separados em dois grupos de acordo com o índice de massa corporal, obesos grau I (n = 4, IMC =  $31,65 \pm 1,75 \text{ kg/m}^2$ ) com 3 mulheres e 1 homem, e obesos grau II (n = 5, IMC =  $37,56 \pm 1,90 \text{ kg/m}^2$ ) com 1 mulher e 4 homens. Os indivíduos apresentaram valores basais semelhantes para as variáveis idade, estatura, massa livre de gordura, percentual de gordura corporal, circunferência do quadril, RCQ, FC basal, FC máx,  $\text{VO}_2$  pico e todos os valores de PA. Por outro lado, as variáveis antropométricas peso corporal (p = 0,035), massa gorda (p = 0,000), IMC (p = 0,002) e circunferência da cintura (p = 0,026) foram significativamente diferentes. Os dados estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1: Caracterização da amostra**

VARIÁVEIS	Obesos grau 1	Obesos grau 2	p
<b>Sexo (Feminino/Masculino)</b>	3F/1M	1F/4M	
<b>Idade (anos)</b>	27,25±2,50	25,00±2,55	0,227
<b>Peso corporal (kg)</b>	86,45±16,32	114,54±5,82	0,035*
<b>Estatura (m)</b>	1,65±0,10	1,75±0,04	0,146
<b>Massa livre gordura (kg)</b>	55,65±16,72	62,97±7,36	0,462
<b>Massa livre gordura (%)</b>	63,51±6,47	54,88±4,97	0,074
<b>Massa gorda (kg)</b>	30,80±1,71	51,61±5,28	0,000*
<b>Percentual de gordura corporal (%)</b>	36,49±6,47	45,12±4,97	0,074
<b>IMC (<math>\text{kg.m}^{-2}</math>)</b>	31,65±1,75	37,56±1,90	0,002*
<b>Circunferência da cintura (cm)</b>	94,63±9,01	112,20±9,34	0,026*
<b>Circunferência do quadril (cm)</b>	115,5±7,00	124,50±3,57	0,076
<b>RCQ</b>	0,82±0,05	0,90±0,06	0,054
<b>FC repouso</b>	84,00±11,05	72,40±9,86	0,151
<b>FC máx</b>	184,75±9,71	178,40±9,79	0,366
<b><math>\text{VO}_2</math> pico (<math>\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}</math>)</b>	24,75±1,11	27,00±5,16	0,392
<b>PAS repouso</b>	124,25±12,02	133,22±14,69	0,347
<b>PAD repouso</b>	62,83±7,44	65,00±6,72	0,665
<b>PAM repouso</b>	83,50±8,86	87,06±8,93	0,571

IMC – Índice de massa corpórea; RCQ – Relação cintura-quadril; FC basal – Frequência cardíaca basal; FC máx – Frequência cardíaca máxima;  $\text{VO}_2$  pico – Volume máximo de oxigênio pico; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; PAM – Pressão arterial média. Dados apresentados em média e desvio padrão. \* Diferença significativa p<0,05 teste t independente.

### Índices de domínio do tempo

Na análise intragrupo, observou-se no grupo OB1 no momento Pós 10 uma magnitude muito grande na variável Média Intervalo RR (MRR) ( $d = 1,56$ ), grande nas variáveis SDNN e RMSSD ( $d = 1,19$ ,  $d = 0,98$ , respectivamente) e moderada na variável pNN50 ( $d = 0,53$ ). No momento Pós 60 houve uma magnitude moderada na variável MRR ( $d = 0,74$ ).

No grupo OB2, notou-se uma magnitude grande no momento Pós 10 na MRR ( $d = 1,27$ ) e moderada no SDNN ( $d = 0,51$ ). No momento Pós 60 houve magnitude grande na MRR ( $d = 1,00$ ) e magnitude moderada nas variáveis RMSSD e pNN50 ( $d = 0,65$ ,  $d = 0,67$ , respectivamente).

Quando se comparou os dois grupos, verificou-se uma grande magnitude em todos os momentos de MRR (Pré:  $d = 1,00$ ; Pós 10:  $d = 1,03$ ; Pós 60:  $d = 0,98$ ), do pNN50 (Pré,  $d = 0,83$ ). Uma magnitude moderada foi encontrada na variável SDNN no momento Pós 10 ( $d = 0,69$ ), e no RMSSD nos momentos Pré e Pós 10 ( $d = 0,75$ ,  $d = 0,67$ , respectivamente).

**Tabela 2: Comparação dos valores médios dos parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca (pós intervenção entre obesos grau 1 e obesos grau 2)**

	PRÉ EIAI		PÓS 10 EAI		PÓS 60 EIAI	
	OB1 - n=4	OB2 - n=5	OB1 - n=4	OB2 - n=5	OB1 - n=4	OB2 - n=5
<b>Média RR (ms)</b>	742,5±80,5	868,2±156,9 *	607,8±91,7 †	703,4±93,6 *†	668,0±114,6 †	752,7±39,3 *†
<b>SDNN (ms)</b>	37,5±16,1	49,1±30,3	19,8±13,4 †	34,4±26,3 *†	36,9±13,9	41,9±14,3
<b>RMSSD (ms)</b>	23,6±11,9	45,1±38,3 *	11,3±13,3 †	28,6±33,8 *	19,9±17,2	26,0±14,3 †
<b>pNN50 (%)</b>	5,9±6,6	18,9±21,1 *	2,7±5,4 †	11,1±24,2	6,9±12,4	7,9±9,9 †
<b>BF (u.n.)</b>	65,3±13,9	61,9±20,1	84,9±11,8 †	70,7±21,6 *	77,1±14,7 †	71,4±19,6
<b>AF (u.n.)</b>	34,7±13,9	37,9±20,1	14,9±11,7 †	29,2±21,6 *	22,8±14,8 †	28,5±19,6
<b>BF/AF</b>	2,2±1,2	2,4±1,9	8,4±4,9 †	3,7±2,3 *†	5,3±3,9 †	11,4±20,6 †

\* Magnitude do tamanho do efeito  $d > 0,5$  na comparação entre grupos (pré OB1 vs pré OB2, pós10 OB1 vs Pós10 OB2 e pós60 OB1 vs pós60 OB2) nos 3 momentos. † Magnitude do tamanho do efeito  $d > 0,5$  na comparação intra-grupo (pré vs pós10 e pré vs pós 60). Dados apresentados em média e desvio padrão

### Índices de domínio da frequência

Na análise intragrupo, todos os valores de BF, AF e BF/AF no Pós 10 do grupo OB1 obtiveram uma magnitude muito grande ( $d = 1,52$ ;  $d = 1,53$ ;  $d = 1,70$ , respectivamente), enquanto que no momento Pós 60 encontrou uma magnitude grande ( $d = 0,82$ ;  $d = 0,82$ ;  $d = 1,04$ , respectivamente). No grupo OB2 a variável BF/AF nos momentos Pós 10 e Pós 60 foi observado uma magnitude moderada ( $d = 0,60$ ;  $d = 0,61$ , respectivamente).



Na análise entre grupos, foi verificado uma magnitude grande no momento Pós 10 para as variáveis (BF:  $d = 0,81$ ; AF:  $d = 0,82$ ; BF/AF:  $d = 1,21$ ).

A Tabela 2 apresenta as variáveis da VFC no domínio do tempo e da frequência, nos momentos Repouso, Pós 10 e Pós 60 minutos.

## DISCUSSÃO

A avaliação da modulação autonômica cardíaca no nosso estudo sugere que a) Os obesos já apresentavam uma atividade simpática exacerbada na condição pré-intervenção. b) A redução da atividade vagal está presente nos dois grupos para todos os índices avaliados. c) A modulação simpática cardíaca após EIAI foi sempre menor no grupo OB2.

Nosso estudo comparou obesos grau 1 com obesos grau 2, por isso é importante verificar que eles já partem de valores de massa gorda significativamente diferentes. Molino e colaboradores (21) mostraram que o aumento da massa gorda e do IMC está correlacionado ao aumento da atividade simpática e a redução da parassimpática. Deste modo, indivíduos obesos podem apresentar uma alta prevalência de distúrbio autonômico, com uma diminuição da atividade vagal cardíaca (22), fator esse que segundo Rossi e colaboradores (23), pode estar relacionado com um maior risco de doença cardiovascular.

Outros estudos demonstram um resultado parcialmente diferente do nosso, os quais indivíduos obesos apresentaram disfunção autonômica com redução da atividade parassimpática, entretanto, com uma simultânea redução da atividade simpática (24,25). Achados conflitantes na modulação simpática, são comuns, por isso as respostas da modulação autonômica precisam ser analisadas com cautela, visto que para alguns estudos seus valores aumentam, e em outros diminuem. Acredita-se que isso ocorra devido a uma dificuldades metodológicas em controlar determinadas variáveis, como idade, sexo, histórico de obesidade, hábitos alimentares e comportamentais, diversos tipos de complicações de saúde, níveis reais de atividade física, níveis de estresse, além de uma padronização na avaliação e análise dos dados (26).

Apesar de não existir um consenso sobre a modulação da atividade simpática, um déficit no controle neural da função vagal se apresenta como um fator comum para todos os principais fatores de

risco para doenças cardiovasculares, além de ser fator de risco independente para a mortalidade por todas as causas de doenças (27).

Em nossa pesquisa, observamos uma redução da atividade vagal nos dois grupos para todos as variáveis avaliadas Pós10min de EIAI. RMSSD (ms), pNN50 (%) e AF em unidades normalizadas, que indicam a modulação parassimpática cardíaca, estavam reduzidos e não normalizaram mesmo após sessenta minutos do término da sessão exercício, este fato demonstrou um déficit no reestabelecimento do controle autonômico, principalmente, nos indivíduos com o grau de obesidade II. No estudo de Alonso e colaboradores (1998) (28), foi observado que a diminuição da modulação autonômica cardíaca é dependente, em grande parte, da retirada vagal. É importante reforçar que uma redução na atividade vagal está associada ao aumento no risco de morbidade e mortalidade e para o desenvolvimento de vários fatores de risco. Deste modo, o não restabelecimento da atividade vagal para aos valores pré-intervenção nos indica de certo modo a gravidade da obesidade para predizer risco cardiovascular e doenças metabólicas (27,29).

Adicionalmente nesta pesquisa nós também podemos observar que o índice de BF em unidades normalizadas, que representa a modulação simpática cardíaca, era menor no grupo OB2 pré-intervenção, não sendo alterado significativamente em resposta a sessão de EIAI. Curioso ainda observar na comparação intragrupo que a resposta a intervenção Pós 10 e Pós 60 foi menor no grupo OB2 do que aquela observado no grupo OB1. Esse achado sugere que a atividade simpática em obesos grau 2 está tão elevada que os sistemas de ajuste e controle da modulação autonômica podem não estar respondendo de forma adequada aos estímulos. O hipotálamo que é o centro regulador da atividade nervosa simpática pode estar em estado de saturação. Deste modo, anormalidades no hipotálamo pode ser a causa da disfunção autonômica na obesidade, e isso pode explicar em parte as alterações observada nos índices avaliados neste estudo (30).

Por fim os valores do SDNN e do BF/AF, que representam a variabilidade global e o balanço autonômico, respectivamente, corroboraram com as afirmações anteriores de saturação da modulação simpática cardíaca. Neles podemos observar que tanto na pré-intervenção como nos momentos Pós 10 e Pós 60, a modulação simpática cardíaca foi menor no grupo OB2. Outros estudos (31,32) encontraram

um aumento da atividade simpática em indivíduos obesos quando comparados a indivíduos eutróficos, apoiando os nossos achados.

Conforme foi visto anteriormente, a obesidade acarretou prejuízos na modulação autonômica cardíaca, mostrando-se mais prejudicial na OB2. Dietrich e colaboradores (2008) (33) sugeriram na conclusão de seu estudo, que para melhorar a modulação autonômica cardíaca, a prática de atividade física pode ser uma excelente alternativa. Em seu estudo, ele observou que indivíduos obesos fisicamente ativos tiveram maior modulação da atividade autonômica do que seus pares sedentários, e esse ajuste foi semelhantes aqueles observados em indivíduos com peso normal. Sendo assim eles sugerem que o exercício melhora a função autonômica cardíaca, podendo compensar os efeitos negativo da obesidade.

Por fim, esta pesquisa apresentou algumas limitações, como o pequeno número de adultos com obesidade em cada grupo e a falta da mensuração dos índices da VFC por 24h após as intervenções, afim de relatar quando estes retornaram aos valores de repouso.

## **CONCLUSÕES**

Respeitando as limitações do estudo, concluímos que o balanço simpato-vagal cardíaco está aumentado em indivíduos obesos, independente do grau de obesidade, na condição de repouso e após a realização de uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade, indicando uma predominância simpática na modulação autonômica.

A atividade parassimpática está comprometida em ambos os grupos, sendo mais acentuada no grupo obesidade 2, onde mesmo após 60 minutos, não houve um retorno aos valores Pré-intervenção.

O grupo obesidade grau 1 apresentou uma melhor resposta ao exercício, a partir da modulação simpática cardíaca do que o grupo obesidade grau 2, especialmente no momento Pós 10.

## **CONFLITOS DE INTERESSE**

Os autores declaram não haver nenhum conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Gibala MJ, Jones AM. Physiological and performance adaptations to high-intensity interval training. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser.* 2013; 76:51–60.
2. Vecchio FB Del. Hiit: como dominar a prescrição do treinamento intervalado de alta intensidade. 1. Ed. Manaus - AM; 2019. 26-27 p.
3. Gibala MJ. Interval Training for Cardiometabolic Health. *Curr Sports Med Rep.* 2018;17(5):148–50.
4. Costello E, Kafchinski M, Vrazel J, Sullivan P. Motivators, Barriers and Beliefs Regarding Physical Activity in an Older Adult Population. *J Geriatr Phys Ther.* 2011; 34(3): 18–20.
5. Sharifi N, Mahdavi R, Ebrahimi-mameghani M. Perceived Barriers to Weight loss Programs for Overweight or Obese Women. *Heal Promot Perspect.* 2013; 3(1):11–22.
6. Andolfi C, Fisichella PM. Epidemiology of Obesity and Associated Comorbidities. *J Laparoendosc Adv Surg Tech.* 2018; 28(8): 919–24.
7. Apovian CM. Obesity: definition, comorbidities, causes and burden. *Am J Manag Care* [Internet]. 2016;22(7 Suppl):s176-85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27356115>
8. Batacan RB, Duncan MJ, Dalbo VJ, Tucker PS, Fenning AS. Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: A systematic review and meta-analysis of intervention studies. *Br J Sports Med.* 2017;51(6):494–503.
9. Abreu RM de, Rehder-Santos P, Simões RP, Catai AM. Can high-intensity interval training change cardiac autonomic control? A systematic review. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2018;(xx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.09.010>
10. Prinsloo GE, Laurie Rauch HG, Derman WE. A brief review and clinical application of heart rate variability biofeedback in sports, exercise and rehabilitation medicine. *Phys Sportsmed.* 2014;42(2):88–99.
11. Farah BQ, Prado WL, Tenorio TR, Ritti-Dias RM. Heart rate variability and its relationship with central and general obesity in obese normotensive adolescents. *Einstein (Sao Paulo)* [Internet]. 2013;11(3):285–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24136753>
12. Yadav RL, Yadav PK, Yadav LK, Agrawal K, Sah SK, Islam MN. Association between obesity and heart rate variability indices: An intuition toward cardiac autonomic alteration-a risk of CVD. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2017;10:57–64.
13. Farah BQ, Andrade-Lima A, Germano-Soares AH, Christofaro DGD, de Barros MVG, do Prado WL, et al. Physical Activity and Heart Rate Variability in Adolescents with Abdominal Obesity. *Pediatr Cardiol.* 2018;39(3):466–72.
14. American College of Sports Medicine. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e

sua prescrição. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2014.

15. Matsudo S, Araujo T, Matsudo V, Andrade D. Physical activity questionnaire (Ipaq): study of validity and reliability in brazil. *Atividade Física & Saúde*. 2001;6(2).
16. ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes brasileiras de obesidade. 2016. Vol. 4.ed., VI Diretrizes Brasileiras de Obesidade. 2016. 7-186 p.
17. IPAQ Research Committee. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-short and long forms. 2005;
18. Meneghelo R, Araújo C, Stein R, Mastrocolla L, Albuquerque P, Serra S. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95:1–26.
19. Guidelines. Guidelines Heart rate variability. *Eur Heart J*. 1996;17:354–81.
20. Espirito Santo H, Daniel FB. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): As limitações do  $p < 0,05$  na análise de diferenças de médias de dois grupos. *Rev Port Investig Comport e Soc*. 2015;1(1):3–16.
21. Molfino A, Fiorentini A, Tubani L, Martuscelli M, Fanelli FR, Laviano A. Body mass index is related to autonomic nervous system activity as measured by heart rate variability. *Eur J Clin Nutr [Internet]*. 2009;63(10):1263–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ejcn.2009.35>
22. Triggiani AI, Valenzano A, Ciliberti MAP, Moscatelli F, Villani S, Monda M, et al. Heart rate variability is reduced in underweight and overweight healthy adult women. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2017;37(2):162–7.
23. Rossi M, Marti G, Ricordi L, Fornasari G, Finardi G, Fratino P, et al. Cardiac autonomic dysfunction in obese subjects. *Clin Sci*. 1989;76(6):567–72.
24. Vanderlei LCM, Pastre CM, Freitas Júnior IF, Godoy MF de. Analysis of cardiac autonomic modulation in obese and eutrophic children. *Clinics*. 2010;65(8):789–92.
25. Parish RC, Todman S, Jain SK. Resting Heart Rate Variability, Inflammation and Insulin Resistance in Overweight and Obese Adolescents. *Metab Syndr Relat Disord*. 2016;14(6):291–7.
26. Nagai N, Matsumoto T, Kita H, Moritani T. Autonomic nervous system activity and the state and development of obesity in Japanese school children. *Obes Res [Internet]*. 2003;11(1):25–32. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L36727764%5Cnhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=10717323&id=doi:&a title=Autonomic+nervous+system+activity+and+the+state+and+development+of+obesity+in+Japanese+school+ch>
27. Thayer JF, Lane RD. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biol Psychol*. 2007;74(2):224–42.

28. Alonso DO, Forjaz CLM, Rezende LO, Braga AM, Baretto ACP, Negrão CE, et al. Comportamento da Frequência Cardíaca e da Sua Variabilidade Durante as Diferentes Fases do Exercício Físico Progressivo Máximo. *Arq Bras Cardiol.* 1998;71(n 6):787–92.
29. Nagai N, Moritani T. Effect of physical activity on autonomic nervous system function in lean and obese children. *Int J Obes.* 2004;28:27–33.
30. Yakinci C, Mungen B, Karabiber H, Tayfun M, Evereklioglu C. Autonomic nervous system functions in obese children. *Brain Dev.* 2000;22:151–3.
31. Rossi RC, Vanderlei LCM, Gonçalves ACCR, Vanderlei FM, Bernardo AFB, Yamada KMH, et al. Impact of obesity on autonomic modulation, heart rate and blood pressure in obese young people. *Auton Neurosci Basic Clin* [Internet]. 2015;193:138–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.autneu.2015.07.424>
32. Karason K, Mølgaard H, Wikstrand J, Sjöström L. Heart rate variability in obesity and the effect of weight loss. *Am J Cardiol.* 1999;83(8):1242–7.
33. Dietrich DF, Ackermann-liebrich U, Schindler C, Brändli O, Gold DR, Knöpfli B, et al. Effect of physical activity on heart rate variability in normal weight, overweight and obese subjects: results from the SAPALDIA study. *Eur J Appl Physiol.* 2008;104(3):7–20.

## **APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS**

**LABORATÓRIO DE ESTUDO DO TREINAMENTO FÍSICO APLICADO AO  
DESEMPENHO E A SAÚDE (LETFADS) DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
FÍSICA**

**FICHA DE AVALIAÇÃO**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**ENDEREÇO:** \_\_\_\_\_

**CONTATO:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** \_\_\_\_\_

**DATA NASCIMENTO:** \_\_\_\_\_ **IDADE:** \_\_\_\_\_

**EM CASO DE EMERGÊNCIA AVISAR:** \_\_\_\_\_

**CONTATO:** \_\_\_\_\_

**ANAMESE**

Para avaliar a sua condição de saúde, assinale todas as afirmativas que são verdadeiras:

**Histórico**

Você tem ou já teve:

- \_\_\_ Um ataque cardíaco.
- \_\_\_ Uma cirurgia cardíaca.
- \_\_\_ Uma cateterização cardíaca.
- \_\_\_ Uma angioplastia coronária.
- \_\_\_ Um implante de marcapasso.
- \_\_\_ Uma doença da válvula cardíaca.
- \_\_\_ Uma desfibrilação ou distúrbio de ritmo cardíaco.
- \_\_\_ Um colapso cardíaco.
- \_\_\_ Um transplante cardíaco.
- \_\_\_ Uma doença cardíaca congênita.

**Outras questões de saúde**

- \_\_\_ Você tem diabetes
- \_\_\_ Você possui asma ou outra doença pulmonar.
- \_\_\_ Você já sentiu queimação ou câimbras em seus membros inferiores ao caminhar distâncias curtas.
- \_\_\_ Você tem algum problema musculoesquelético que limite sua prática de atividade física.
- \_\_\_ Você tem preocupações quanto a segurança de se exercitar.
- \_\_\_ Você tem alguma prescrição para medicação(ões).
- \_\_\_ Se do sexo feminino, você está grávida.
- \_\_\_ Você possui alguma doença da tireoide, dos rins ou do fígado.

**Sintomas**

- \_\_\_ Você já experimentou desconforto no peito com o esforço.
- \_\_\_ Você já experimentou uma falta de ar súbita.
- \_\_\_ Você já experimentou tonturas, desmaios ou perda de sentidos.
- \_\_\_ Você usa ou já usou medicações para o coração.

**Fatores de risco cardiovasculares**

- \_\_\_ Você fuma ou parou de fumar há menos de 6 meses.
- \_\_\_ Sua pressão: sistólica  $\geq 140$  mmHg e/ou diastólica  $\geq 90$  mmHg, ou; é controlada por alguma medicação, ou; é desconhecida por você.
- \_\_\_ Seu colesterol sanguíneo: é maior que 200 mg/dL, ou; LDL maior do que 130 mg/dL, ou; é desconhecido por você.
- \_\_\_ O seu pai ou irmão (antes dos 55 anos) ou mãe e irmã (antes dos 65 anos), teve/tiveram um ataque cardíaco ou fez/fizeram uma cirurgia cardíaca.
- \_\_\_ Seu açúcar sanguíneo: apresenta níveis acima de 100 mg/dL, ou; é desconhecido por você.
- \_\_\_ Você faz menos que 120 min por semana de atividades físicas moderadas (que levem a um discreto aumento da respiração).
- \_\_\_ Você está mais que 9kg acima do seu peso.

Outros

- \_\_\_ Nenhuma das afirmativas nos itens histórico, sintomas ou outras questões de saúde e no máximo um item em fatores de risco cardiovasculares

**Observações gerais acerca da anamnese:**



## **ANEXO A – IPAQ VERSÃO CURTA**

## QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA – VERSÃO CURTA

### CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL – CELAFISCS

As perguntas a seguir estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela participação!

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1ª.** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

Dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b.** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

Dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

Horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar 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. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

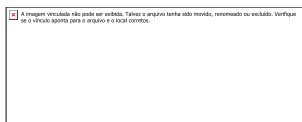
**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

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

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_\_ minutos

## **ANEXO B – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA**



**ISSN 0004-2730 versão  
impressa**

**ISSN 1677-9487 versão  
online**

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- Informações Gerais
- Categorias de Manuscritos
- Preparação do manuscrito
- Trabalhos Apresentados Em Inglês

### Informações Gerais

Ressaltamos a importância de seguir estas instruções com atenção. O não respeito às normas acarretará atrasos ao processo de revisão do manuscrito (MS).

O MS deve ser apresentado exclusivamente para os **ABE&M**, nunca ter sido publicado ou estar sob consideração para publicação, em forma substancial, em outro periódico, profissional ou leigo. O MS deve ser redigido em Inglês ou Português, em conformidade com as especificações descritas abaixo. Os autores que não são fluentes na forma escrita do idioma inglês recomenda-se que o seu MS seja revisado e editado por um expert nesse sentido antes da apresentação. Esta iniciativa deve facilitar e acelerar todo o processo de revisão e potencial publicação do seu MS.

**Trabalhos que não cumpram estes requisitos serão devolvidos ao autor para adequação necessária antes da revisão pelo corpo editorial.**

Todas as submissões são à princípio cuidadosamente avaliadas pelos editores científicos. Os MS que não estejam em conformidade com os critérios gerais para publicação serão devolvidos aos autores dentro de três a cinco dias. Os MS em conformidade são enviados habitualmente para dois revisores.

### Categorias de Manuscritos

Contribuições originais de pesquisa podem ser submetidas aos **ABE&M** como artigo original ou comunicação resumida. Outras categorias especiais de MS são descritas abaixo. Todos os MS devem seguir as limitações de número de palavras para o texto principal, conforme especificado abaixo. O número total de palavras não inclui o resumo, as referências ou legendas de tabelas e figuras. O número de palavras deve ser anotado na página de rosto, juntamente com o número de figuras e tabelas. O formato é semelhante para todas as categorias de MS e é descrito em detalhes na seção “Preparação do Manuscrito”.

#### Artigos Originais

O artigo original é um relatório científico dos resultados de pesquisa original, clínica ou laboratorial, que não tenha sido publicado, ou submetido para publicação, em outro periódico, seja em papel ou eletronicamente. O artigo original não deve exceder 3600 palavras no texto principal, não deve incluir mais de seis figuras e tabelas e ter até 35 referências.

#### Comunicação Resumida

A comunicação resumida consiste de dados originais de importância suficiente para justificar a publicação imediata. É uma descrição sucinta dos resultados confirmatórios ou negativos de um estudo focado, simples e objetivo. Objetividade e clareza aumentam a possibilidade de um

manuscrito ser aceito para publicação como comunicação rápida. O texto principal deve ter no máximo 1500 palavras, até 20 referências e não mais que duas ilustrações (tabelas ou figuras ou uma de cada).

### Artigos de Revisão

Os **ABE&M** publica artigos de revisão que apresentam uma avaliação crítica e abrangente da literatura sobre questões atuais no campo da endocrinologia e da metabologia nas áreas clínica ou básica. **Todos os artigos de revisão são submetidos preferencialmente após convite dos ABE&M e estão sujeitos a revisão pelos pares.** Artigos nesta categoria são encomendados pelos editores a autores com experiência comprovada na área de conhecimento, ou quando a proposta direcionada pelos autores em contato prévio, receber a aprovação do conselho editorial. Estes MS não devem ter mais de 4000 palavras no texto principal, não podem incluir mais de quatro figuras ou tabelas e até 60 referências. Os autores devem mencionar a fonte e/ou solicitar autorização para o uso de figuras ou tabelas publicadas previamente.

### Diretrizes ou Consensos

Consensos ou diretrizes propostos por **sociedades de profissionais, forças-tarefa e outras associações** relacionadas com a Endocrinologia e Metabologia podem ser publicadas pela **ABE&M**. Todos os MS serão submetidos a revisão por pares, devem ser modificáveis em resposta às críticas e serão publicados apenas se cumprirem as normas editoriais da revista. Estes MS habitualmente não devem ultrapassar 3600 palavras no texto principal, não devem incluir mais de seis figuras e tabelas e ter até 60 referências.

### Relato de caso

Comunicação breve utilizada para apresentar relatos de casos, ou de caso isolado, de importância clínica ou científica. Estes relatórios devem ser concisos e objetivos. Devem conter dados de pacientes isolados ou de famílias **que adicionem substancialmente conhecimento à etiologia, patogênese e história natural da condição descrita.** O relato de caso deve conter até 2000 palavras, não incluir mais de quatro figuras e tabelas e ter até 30 referências.

### Carta ao Editor

Cartas ao Editor podem ser apresentadas em resposta à artigos publicados no **ABE&M nas últimas 3 edições.** As cartas devem ser breves comentários relacionados a pontos específicos, de acordo ou desacordo, com o trabalho publicado. Dados originais publicados relacionados ao artigo publicado são estimulados. As cartas podem ter no máximo 500 palavras e cinco referências completas. Figuras e tabelas não podem ser incluídas.

## Preparação do manuscrito

### Formato Geral

Os **ABE&M** exige que todos os manuscritos (MS) sejam apresentados em formato de coluna única, seguindo as seguintes orientações:

- O manuscrito deve ser apresentado em formato Word.
- Todo o texto deve ser em espaço duplo, com margens de 2 cm de ambos os lados, usando fonte *Times New Roman* ou Arial, tamanho 11.

- Todas as linhas devem ser numeradas, no manuscrito inteiro, e todo o documento deve ser paginado.
- Todas as tabelas e figuras devem ser colocadas após o texto e devem ser legendadas. Os MS submetidos devem ser completos, incluindo a página de título, resumo, figuras e tabelas. Documentos apresentados sem todos esses componentes serão colocados em espera até que o manuscrito esteja completo.

**Todas as submissões devem incluir:**

- Uma carta informando a importância e relevância do artigo e solicitando que o mesmo seja para publicação nos **ABE &M**. No formulário de inscrição os autores podem sugerir até três revisores específicos e / ou solicitar a exclusão de até outros três.

**O manuscrito deve ser apresentado na seguinte ordem:**

1. 1. Página de título.
2. 2. Resumo (ou Sumário para os casos clínicos).
3. 3. Texto principal.
4. 4. Tabelas e Figuras. Devem ser citadas no texto principal em ordem numérica.
5. 5. Agradecimentos.
6. 6. Declaração de financiamento, conflitos de interesse e quaisquer subsídios ou bolsas de apoio recebidos para a realização do trabalho
7. 7. Referências.

**Página de Título**

A página de rosto deve conter as seguintes informações:

1. 1. Título do artigo.
2. 2. Nomes completos dos autores e co-autores, departamentos, instituições, cidade e país.
3. 3. Nome completo, endereço postal, e-mail, telefone e fax do autor para correspondência
4. 4. Título abreviado de no máximo 40 caracteres para títulos de página
5. 5. Palavras-chave (recomenda-se usar *MeSH terms* e até 5).
6. 6. Número de palavras – excluindo a página de rosto, resumo, referências, figuras e tabelas.
7. 7. Tipo do manuscrito

**Resumos**

Todos os artigos originais, comunicados rápidos e relatos de casos deverão ser apresentados com resumos de no máximo 250 palavras. O resumo deve conter informações claras e objetivas sobre o estudo de modo que possa ser compreendido, sem consulta ao texto. O resumo deve incluir quatro seções que refletem os títulos das seções do texto principal. Todas as informações relatadas no resumo devem ter origem no MS. Por favor, use frases completas para todas as seções do resumo.

**Introdução**

O propósito da introdução é estimular o interesse do leitor para o trabalho em questão com uma perspectiva histórica e justificando os seus objetivos.

**Materiais e Métodos**

Devem ser descritos em detalhe como o estudo foi conduzido de forma que outros investigadores possam avaliar e reproduzir o trabalho. A origem dos hormônios, produtos

químicos incomuns, reagentes e aparelhos devem ser indicados. Para os métodos modificados, apenas as novas modificações devem ser descritas.

### **Resultados e Discussão**

A seção Resultados deve apresentar brevemente os dados experimentais tanto no texto quanto por tabelas e / ou figuras. Deve-se evitar a repetição no texto dos resultados apresentados nas tabelas. Para mais detalhes sobre a preparação de tabelas e figuras, veja abaixo. A Discussão deve se centrar na interpretação e significado dos resultados, com comentários objetivos, concisos, que descrevem sua relação com outras pesquisas nessa área. Na Discussão devemos evitar a repetição dos dados apresentados em Resultados, pode conter sugestões para explicá-los e deve terminar com as conclusões.

### **Autoria**

Os **ABE&M** adotam as diretrizes de autoria e de contribuição definidas pelo Comitê Internacional de Editores de Periódicos Médicos ([www.ICMJE.org](http://www.ICMJE.org)). Co-autoria irrestrita é permitido. O crédito de autoria deve ser baseado apenas em contribuições substanciais para:

- concepção e desenho, análise ou interpretação de dados
- redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual
- aprovação final da versão a ser publicada.

Todas essas condições devem ser respeitadas. O primeiro autor é responsável por garantir a inclusão de todos os que contribuíram para a realização do MS e que todos concordaram com seu conteúdo e sua submissão aos **ABE&M**.

### **Conflito de interesses**

Uma declaração de conflito de interesse para todos os autores deve ser incluída no documento principal, seguindo o texto, na seção Agradecimentos. Mesmo que os autores não tenham conflito de interesse relevante a divulgar, devem relatar na seção Agradecimentos.

### **Agradecimentos**

A seção Agradecimentos deve incluir os nomes das pessoas que contribuíram para o estudo, mas não atendem aos requisitos de autoria. Os autores são responsáveis por informar a cada pessoa listada na seção de agradecimentos a sua inclusão e qual sua contribuição. Cada pessoa listada nos agradecimentos deve dar permissão - por escrito, se possível - para o uso de seu nome. É da responsabilidade dos autores coletar essas informações.

### **Referências**

As referências da literatura devem estar em ordem numérica (entre parênteses), de acordo com a citação no texto, e listadas na mesma ordem numérica no final do manuscrito, em uma página separada. Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. O número de referências citadas deve ser limitado, como indicado acima, para cada categoria de apresentação.

### **Tabelas**

As tabelas devem ser apresentadas no mesmo formato que o artigo (Word). Atenção: não serão aceitas tabelas como arquivos de Excel. As tabelas devem ser auto-explicativas e os dados não devem ser repetidos no texto ou em figuras e conter as análises estatísticas. As tabelas devem ser construídas de forma simples e serem compreensíveis sem necessidade de referência ao



texto. Cada tabela deve ter um título conciso. Uma descrição das condições experimentais pode aparecer em conjunto como nota de rodapé.

### **Gráficos e Figuras**

Todos os gráficos ou Figuras devem ser numerados. Os autores são responsáveis pela formatação digital, fornecendo material adequadamente dimensionado. Todas as figuras coloridas serão reproduzidas igualmente em cores na edição online da revista, sem nenhum custo para os autores. Os autores serão convidados a pagar o custo da reprodução de figuras em cores na revista impressa. Após a aceitação do manuscrito, a editora fornecerá o valor dos custos de impressão.

### **Fotografias**

Os **ABE&M** preferem publicar fotos de pacientes sem máscara. Encorajamos os autores a obter junto aos pacientes ou seus familiares, antes da submissão do MS, permissão para eventual publicação de imagens. Se o MS contiver imagens identificáveis do paciente ou informações de saúde protegidas, os autores devem enviar autorização documentada do próprio paciente, ou pais, tutor ou representante legal, antes do material ser distribuído entre os editores, revisores e outros funcionários dos **ABE&M**. Para identificar indivíduos, utilizar uma designação numérica (por exemplo, Paciente 1); não utilizar as iniciais do nome.

### **Unidades de Medida**

Os resultados devem ser expressos utilizando o Sistema Métrico. A temperatura deve ser expressa em graus Celsius e tempo do dia usando o relógio de 24 horas (por exemplo, 0800 h, 1500 h).

### **Abreviaturas padrão**

Todas as abreviaturas no texto devem ser definidas imediatamente após a primeira utilização da abreviatura.

### **Pacientes**

Para que o MS seja aceito para submissão, todos os procedimentos descritos no estudo devem ter sido realizados em conformidade com as diretrizes da Declaração de Helsinque e devem ter sido formalmente aprovados pelos comitês de revisão institucionais apropriados, ou seu equivalente.

As características das populações envolvidas no estudo devem ser detalhadamente descritas. Os indivíduos participantes devem ser identificados apenas por números ou letras, nunca por iniciais ou nomes. Fotografias de rostos de pacientes só devem ser incluídos se forem cientificamente relevantes. Os autores devem obter o termo de consentimento por escrito do paciente para o uso de tais fotografias. Para mais detalhes, consulte as Diretrizes Éticas. Os pesquisadores devem divulgar aos participantes do estudo potenciais conflitos de interesse e devem indicar que houve esta comunicação no MS.

### **Animais de Experimentação**

Deve ser incluída uma declaração confirmando que toda a experimentação descrita no MS foi realizada de acordo com padrões aceitos de cuidado animal, como descrito nas Diretrizes Éticas.

### **Descrição Genética Molecular**

Usar terminologia padrão para as variantes polimórficas, fornecendo os números de rs para todas as variantes relatadas. Detalhes do ensaio, como por exemplo as sequências de iniciadores de PCR, devem ser descritos resumidamente junto aos números rs. Os heredogramas devem ser elaborados de acordo com normas publicadas em Bennett *et al* .J Genet Counsel (2008) 17:424-433 -. DOI 10.1007/s10897-008-9169-9.

### Nomenclaturas

Para genes, use a notação genética e símbolos aprovados pelo Comité de Nomenclatura HUGO Gene (HGNC) - ( <http://www.genenames.org/~V> ).

Para mutações siga as diretrizes de nomenclatura sugeridas pela Sociedade Human Genome Variation (<http://www.hgvs.org/mutnomen/>)

- Fornecer e discutir os dados do equilíbrio Hardy-Weinberg dos polimorfismos analisado na população estudada. O cálculo do equilíbrio de Hardy-Weinberg pode ajudar na descoberta de erros de genotipagem e do seu impacto nos métodos analíticos.
- Fornecer as frequências originais dos genótipos, dos alelos e dos haplotipos
- Sempre que possível, o nome genérico das drogas devem ser referidos. Quando um nome comercial de propriedade é usado, ele deve começar com letra maiúscula.
- Siglas devem ser usados com moderação e totalmente explicadas quando usadas pela primeira vez.

### Trabalhos Apresentados Em Inglês

O MS deve ser escrito em Inglês claro e conciso. Evite jargões e neologismos. A revista não está preparada para realizar grandes correções de linguagem, o que é de responsabilidade do autor. Se o Inglês não é a primeira língua dos autores, o MS deve ser revisado por um especialista em língua inglesa ou um nativo. Para os não-nativos da língua inglesa e autores internacionais que gostariam de assistência com a sua escrita antes da apresentação, sugerimos o serviço de edição científica do American Journal Experts (<http://www.journalexperts.com/index.php>) ou o PaperCheck (<http://www.papercheck.com/>).

[Home] [Sobre esta revista] [Corpo editorial] [Assinaturas]



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma Licença Creative Commons

© 2009 ABE&M

Rua Botucatu, 572, Conjunto 83

04023-062 São Paulo SP Brasil

Tel./Fax: +55 11 5575-0311



[abem@uol.com.br](mailto:abem@uol.com.br)

**ANEXO C - CERTIDÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA**

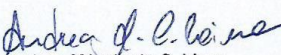


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

### CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 10ª Reunião realizada no dia 17/11/2016, o Projeto de pesquisa intitulado: **“EFEITO DE DIFERENTES INTERVALOS DE RECUPERAÇÃO DO EXERCÍCIO AERÓBICO INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE A RESPOSTA VASODILATADORA EM OBESOS”**, da pesquisadora Maria do Socorro Brasileiro Santos. Prot. nº 0165/16. CAAE: 55249516.4.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do relatório final do estudo proposto à apreciação do Comitê.

  
Andrea Márcia da C. Lima  
Mat. SIAPE 1117510  
Secretária do CEP-CCS-UFPB

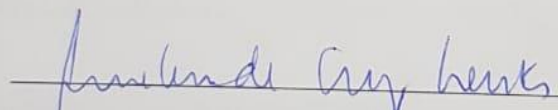
**ANEXO D – DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM GRUPO DE PESQUISA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA  
DISCIPLINA SEMINÁRIO DE MONOGRAFIA II

**DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO EM GRUPO DE PESQUISA**

Declaro para os devidos fins que o aluno Leonardo Antônio Aranha de Aguiar Silveira, regularmente matriculado na disciplina Seminário de Monografia II do curso de Bacharelado em Educação Física é membro do Laboratório de Estudos do Treinamento Físico Aplicado a Saúde que coordeno, desde o período Agosto de 2017 até a presente data, estando o aluno também cadastrado neste Grupo de Pesquisa, no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPQ.

João Pessoa, 02 de Maio de 2019.

  
(assinatura do coordenador do Grupo de Pesquisa)