

## RESPOSTA CARDIORRESPIRATÓRIA EM RESPOSTA AO EXERCÍCIO AERÓBIO INTENSO EM INDIVÍDUOS CONDICIONADOS FISICAMENTE

Ariosto Afonso de Moraes (1); Daniel Cavalcante Sena (2); Felipe Fernando Figueiredo Falcão de Farias (3); Hélio Mororó Vieira de Mello (4); Renato Barros Moraes (5)

(1) *Universidade Católica de Pernambuco* ariostodireito@yahoo.com.br

(2) *Universidade Católica de Pernambuco* danielsaur40@gmail.com

(3) *Universidade Católica de Pernambuco* felipefffarias@gmail.com

(4) *Universidade Católica de Pernambuco* mororohelio@gmail.com

(5) *Universidade Católica de Pernambuco* renatobmoraes@gmail.com

### Resumo

A prática de atividade física é um método eficaz na prevenção de comorbidades como diminuição de estresse cardiovascular, redução dos níveis pressóricos entre outros. O VO<sub>2</sub> máximo é frequentemente usado como um indicador da função cardiovascular e capacidade máxima. Seguindo à crescente relevância que o campo da fisiologia do exercício tem proporcionado para o mundo da medicina, o presente estudo teve como intuito observar a pressão arterial em membro superior esquerdo (PAE), pressão arterial em membro superior direito (PAD), saturação de O<sub>2</sub> (SatO<sub>2</sub>), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) nas fases pré, durante e pós-esforço físico de indivíduos jovens e condicionados, através de um estudo retrospectivo de dados, recolhidos em um ensaio clínico, que contempla a avaliação de condicionamento em um exercício anaeróbio a 80% do VO<sub>2</sub>. Houve aumento das PAs dos voluntários, durante o esforço e 1 min pós-esforço. Tanto a FC quanto a FR atingiram o pico durante o esforço e retornaram ao estado basal no pós-esforço. A SatO<sub>2</sub> decaiu inversamente proporcional ao aumento do esforço físico. Foi perceptível que a prática de atividade física apresentou benefícios para os voluntários. Esperamos, em trabalho futuro, avaliar a diferença desses parâmetros obtidos com um grupo condicionado com um grupo de indivíduos não condicionados.

**Palavras-chave:** Pressão Arterial, Frequência Cardíaca, Frequência Respiratória, condicionados.

## Introdução

A prática de atividade física constitui um dos métodos mais simples, antigo e eficaz na prevenção de comorbidades como diminuição de estresse cardiovascular, redução dos níveis pressóricos, redução dos riscos de doenças cardiovasculares, redução dos níveis tensionais de repouso, diminuição do estresse cardíaco no esforço além de promover proteção do envelhecimento. A literatura sugere que a ampliação dos seus benefícios se relacionam, também, com o volume de exercício realizado (TRAVENSOLO, et al., 2018).

A avaliação da resposta fisiológica permite duas fases distintas: a fase de perturbação e a de recuperação. A perturbação da homeostasia do organismo é a fase que exige demanda energética elevada da musculatura e, conseqüentemente, altera tanto a fisiologia metabólica quanto a resposta de órgãos sistêmicos para promover a melhor adaptação corpórea ao estresse ocasionado. Segundo Moreno em 2012, faz-se necessário entender que a resposta fisiológica, em especial a resposta cardiovascular, sofre influência de diversas variáveis como o número de repetições, tipo de contração, carga realizada, velocidade do movimento, massa muscular, padrão respiratório, tipo de exercício e estado de condicionamento físico (POLITO, 2004; BUZZACHERA, 2007; ANTÓNIO, 2010).

Quanto à segunda fase; no intervalo de recuperação, a recuperação da frequência cardíaca (RecFC) e da pressão arterial (PA), segundo Oliveira em 2016, consiste em um método simples que permite avaliar a função autonômica do coração após a exposição ao estresse físico. A RecFC pode ser dividida em duas fases: a fase rápida correspondente ao período inicial de 60-120 segundos e é monitorada pela reativação vagal cardíaca; enquanto que a fase lenta compreende a fase posterior à rápida até o recondicionamento da FC aos valores pré-estresse físico; nessa fase, predomina a redução da atividade simpática que havia sido estimulada pela atividade física. Apesar disso, o Colégio Americano de Medicina do Esporte afirma que os intervalos poderão se alterar de acordo com respostas cardiovasculares agudas presentes (OLIVEIRA, 2016; MORENO, et al., 2012).

O aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial reflete à tentativa do organismo em satisfazer as necessidades metabólicas demandadas pelos músculos esqueléticos por mais oxigênio durante o exercício. Essa ação é principalmente mediada pelo sistema nervoso simpático, cuja ação sobre a liberação de catecolaminas afeta a permeabilidade ao sódio e ao cálcio no músculo cardíaco e na resistência periférica vascular (POLITO; FARINATI, et al., 2003)

A capacidade do sistema cardiorrespiratório se refere ao funcionamento de seu sistema de transporte e utilização do oxigênio nos tecidos durante exercícios físicos, à medida que cresce a intensidade do exercício cresce a demanda por oxigênio, pelos músculos em atividade, necessitado pelo organismo (LEITE, 2000)

O VO<sub>2</sub> máx é frequentemente usado como um indicador da função cardiovascular e capacidade máxima (BARROS, et al.,1999)

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo observar a pressão arterial em membro superior esquerdo (PAE), pressão arterial em membro superior direito (PAD), saturação de O<sub>2</sub> (SatO<sub>2</sub>), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) nas fases pré esforço físico, durante a realização do exercício e pós esforço físico de indivíduos jovens e saudáveis por meio do esforço físico além de comparar a resposta fisiológica apresentadas por eles com a literatura.

## **Metodologia**

Foi realizado um ensaio clínico que contempla a avaliação de condicionamento antes, durante e após um exercício com VO<sub>2</sub> de 80%, com duração de 12 min, através de medições cardiovasculares e pulmonares. Buscando-se aperfeiçoar a qualidade da orientação quanto a prática de atividade física regulares, se realizou teste no laboratório de fisiologia/biofísica na Universidade Católica de Pernambuco durante os meses de março e abril de 2018 com estudantes que afirmaram praticar alguma atividade física ao menos três vezes por semana. Com o objetivo de verificar as respostas cardiovasculares após o exercício realizado em diferentes intensidades e volumes de trabalho. Participaram 5 (cinco) homens, saudáveis, com experiência mínima 1 (um) ano de treinamento com exercícios resistidos, no mínimo, 3 (três) vezes por semana. Foram excluídos indivíduos do sexo feminino e todos os elementos que tivessem idade inferior à 20 anos e superior à 40 anos de idade.

## **Seleção**

Na seleção dos participantes antes da realização dos testes foram usados os seguintes critérios de exclusão: tabagismo, hipertensão (pressão sistólica acima de 120 mmHg e diastólica 80 mmHg), problemas osteoarticulares e uso de esteroides anabólicos. Os mesmos foram orientados a não consumir bebidas alcoólicas e/ou cafeinadas nas últimas 24 horas antes da coleta, bem como, não ter feito a última refeição 2 horas antes do início dos testes.

## **Procedimento**

As atividades práticas referentes à resposta cardiorrespiratória, foram realizadas pelo grupo e durante o processo três indivíduos cumpriram o papel de avaliadores, assumindo assim as seguintes funções: duas de estimar a pressão arterial (PA), a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação VO<sub>2</sub> e a outra anotação dos parâmetros avaliados. Todos os avaliados foram informados para iniciar a atividade em ritmo moderado e que intensificá-la após 8 minutos de atividade, a qual foi: sentado numa bicicleta ergométrica de marca Athletic, modelo advanced 330BV, iniciando com resistência de nível 4, com velocidade acima de 30 km/h até atingir o tempo de 8 minutos, quando se aumentava a resistência para o nível 6 até terminar a atividade aos 12 minutos. E assim, antes, durante e após cada atividade os avaliadores seguiam anotando os resultados obtidos. Antes de iniciar o exercício, foi realizada anamnese dos voluntários e calculados o VO<sub>2</sub> de 80% para que o mesmo não o ultrapassasse durante o teste.

## **Equipamentos**

Foram utilizados para a realização da atividade: bicicleta ergométrica, calculadora, caneta, cronômetro e papel. Todas as medidas da pressão arterial foram realizadas nas artérias braquiais dos membros superiores, a frequência respiratória na região do diafragma, a pulsação ou frequência cardíaca no tórax e abdome, o VO<sub>2</sub> no dedo indicador esquerdo.

É importante ressaltar que durante todas as etapas de medição da pressão arterial, os avaliadores permaneceram com esfigmomanômetros, posicionados no braço, como também todos os demais equipamentos de monitoramento utilizados, com o objetivo de evitar variações nos resultados com a colocação dos equipamentos durante o teste, dando maior fidedignidade aos resultados encontrados.

Os registros de FC e FR foram realizado o auxílio de um aparelho 26T da ADInstruments, acoplado a um computador IBM compatível, utilizando o software Labchart (ADInstruments) configurado para a tarefa, para aferir a Frequência Cardíaca - FC (Frequencímetro modelo: MLT1010/D) e Frequência Respiratória- FR(Cinta respiratória modelo: MLT1132). Durante o tempo de registro do esforço, um dos experimentadores monitorou os parâmetros fisiológicos através do software e marcou o início e o fim de cada uma das condições experimentais.

Para iniciar a atividade, foi necessário que os avaliados permanecessem durante 5 minutos

em repouso, no intuito de alcançar o estado de repouso ou normocardia. Logo em seguida, os avaliadores obtiveram 2 medidas de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) para obter, então, os parâmetros de repouso, evitando assim a possibilidade de erro causado pelo fator emocional. Para cada etapa de estimação foram utilizados 3 minutos de espera, tempo necessário para o organismo se estabilizar e retomar o repouso. Nesta atividade foram realizadas três etapas:

### 1) Medidas em repouso

Durante toda a primeira etapa a pessoa avaliada permaneceu em repouso em pé. Os avaliadores foram instruídos a aguardarem os 5 minutos iniciais para o avaliado alcançar o estado de repouso. Após esse período, realizaram-se as primeiras medidas de pressão arterial, da frequência cardíaca, da frequência respiratória e do VO<sub>2</sub>. Após, esse procedimento foi realizado mais 1 vez, a fim de, obter a média da PA, da FC e da FR baseada nos três estados de repouso realizados.

### 2) Medidas com início do teste de esforço em bicicleta ergométrica

Nessa etapa, os avaliados se sentavam na bicicleta ergométrica, iniciando a atividade com resistência de nível 4, com velocidade acima de 30 km/h até atingir o tempo de 8 minutos, quando se aumentou a resistência para o nível 6 até terminar a atividade aos 12 minutos. Ao alcançar do valor de 80% de VO<sub>2</sub> do voluntário as medições e se anotava os resultados.

### 3) Medidas após o tempo de 12 minutos de atividade

Nessa etapa, os avaliados após terem realizados atividade durante o tempo de 12 minutos, de imediato se iniciaram as medições dos valores referentes a pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de O<sub>2</sub> a cada 1 minuto durante os primeiros 5 minutos de recuperação em 3 tempos.

No fim de todas as etapas da atividade o objetivo foi detectar alterações cardiorrespiratória dos participantes, levando em consideração seu condicionamento e variações entre estado de repouso, durante atividade de média e alta intensidade que foram submetidos, e durante o repouso de recuperação.

As respostas cardiopulmonares durante o exercício de intensidade constituem aspecto importante da segurança na atividade. O objetivo do estudo foi verificar o comportamento das pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e saturação de oxigênio durante os 12 minutos de atividade aeróbica na bicicleta ergométrica realizados.

Com intervalo de repouso inicial e de recuperação de 5 minutos respectivamente. Participaram 5 homens saudáveis, voluntários e que realizam atividades físicas de forma rotineira.

Uma forma de aumentar o condicionamento físico é a regularidade da prática de atividades físicas – nestes casos, os ganhos mais significativos parecem ocorrer quando são realizadas entre 3 a 5 vezes por semana, tanto em sujeitos treinados quanto destreinados. Neste contexto, é conveniente conhecer as respostas

Um dos objetivos da realização de atividades físicas é o aumento da força muscular e resistência, promovendo respostas que podem estar associadas à saúde e qualidade de vida, como maior eficiência em atividades cotidianas, declínio do risco de quedas em idosos, diminuição do estresse cardíaco para um determinado esforço, redução dos níveis tensionais de repouso em indivíduos hipertensos e diminuição dos riscos de doença cardíaca.

Assim, o objetivo do presente estudo foi observar variação das pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e saturação de oxigênio durante os 12 minutos de atividade aeróbica na bicicleta ergométrica realizados, bem como, comparar com os parâmetros avaliados durante o repouso inicial e os 5 minutos de tempo de recuperação após esforço.

## **Resultados e Discussão**

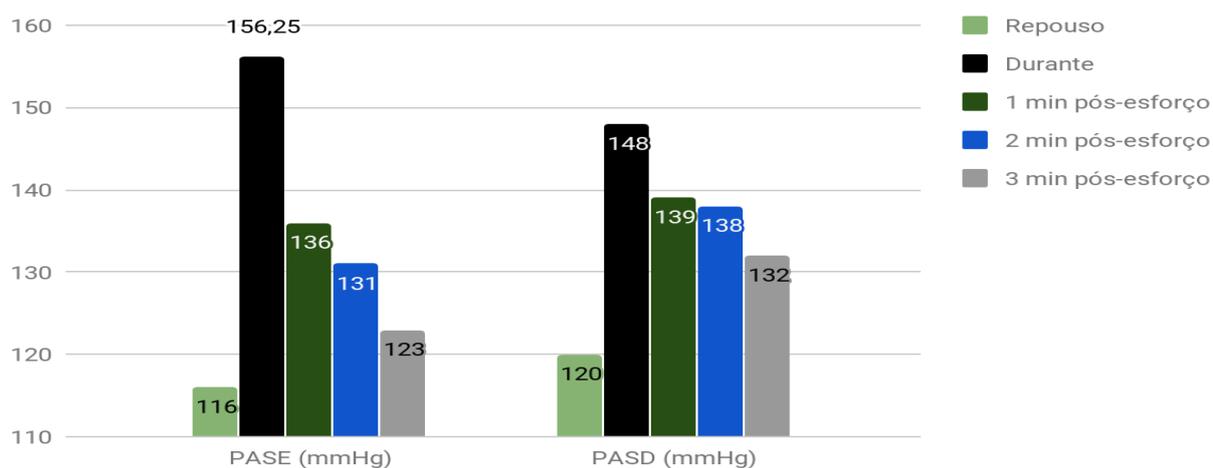
A tabela 1 mostra os valores médios das pressão arterial sistólica esquerda (PASE), pressão arterial diastólica esquerda (PADE), pressão arterial sistólica direita (PASD) e pressão arterial diastólica direita (PADD) avaliados no repouso, durante o exercício e no período pós-exercício de atividade aeróbica na bicicleta ergométrica. As medidas pós esforço foram avaliadas no intervalo de 1 em 1 (um) minuto até o 3º (terceiro) minuto pós-esforço. Não se observou diferenças significativas durante a fase de repouso em ambos os grupos, sendo a PASD o grupo de maior variação. Em todos os grupos de pressões, a fase “Durante” e “1 min pós-esforço” se mostraram mais elevadas.

**Tabela 1.** Valores absolutos das pressões avaliadas no repouso, durante e após a atividade aeróbica na bicicleta ergométrica (média  $\pm$  desvio padrão). PASE=Pressão Arterial Sistólica no braço esquerdo, PADE= Pressão Arterial Sistólica no braço direito, PASD= Pressão Arterial Diastólica no braço direito e PADD= Pressão Arterial Diastólica no braço direito.

	PASE (mmHg)	PADE (mmHg)	PASD (mmHg)	PADD (mmHg)
<b>Repouso</b>	116 $\pm$ 9,62	83 $\pm$ 4,47	120 $\pm$ 11,73	83 $\pm$ 4,47
<b>Durante</b>	144 $\pm$ 16,35	86 $\pm$ 6,51	148 $\pm$ 20,19	88 $\pm$ 7,58
<b>1 min pós- esforço</b>	136 $\pm$ 11,40	80 $\pm$ 12,75	139 $\pm$ 16,73	80 $\pm$ 10
<b>2 min pós- esforço</b>	131 $\pm$ 12,45	74 $\pm$ 8,94	138 $\pm$ 16,05	79 $\pm$ 5,48
<b>3 min pós- esforço</b>	123 $\pm$ 6,71	71 $\pm$ 7,42	132 $\pm$ 17,89	75 $\pm$ 7,07

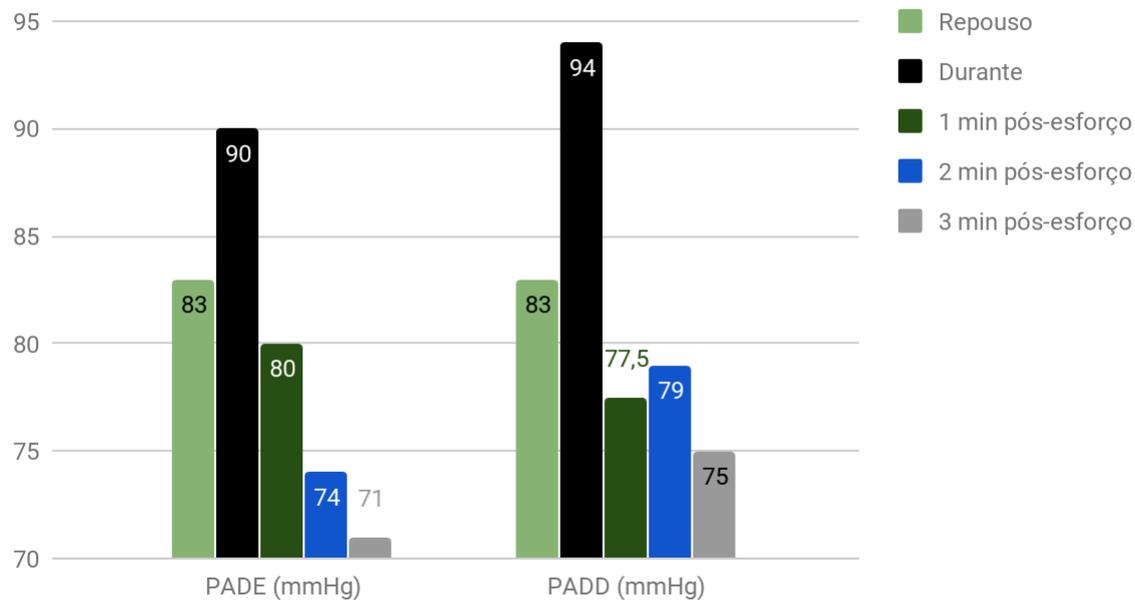
Os diferentes comportamentos entre as pressões são evidenciadas nas Figuras 1 e 2. A discrepância mais importante foi observada na avaliação das PASE e PASD no 3º (terceiro) minutos pós-esforço (Figura 1). Pouca ou nenhuma variação, foram observadas, entre e as aferições das pressões arteriais diastólicas esquerda e direita (Figura 2). O que demonstra boa saúde cardiovascular dos voluntários.

Pressão Arterial (mmHg)



**Figura 1.** Comportamento da pressão arterial sistólica direita (PASD) e esquerda (PASE) durante o estresse físico obtido através da bicicleta

## Pressão Arterial (mmHg)



**Figura 2.** Comportamento da pressão arterial distólica direita (PADD) e esquerda (PADE) durante o estresse físico obtido através da bicicleta ergométrica.

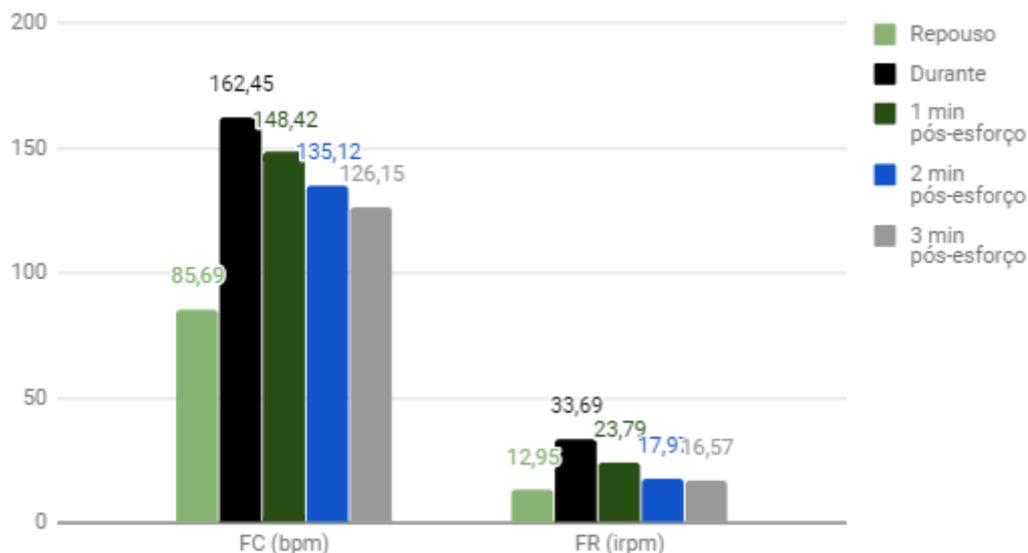
A FC, FR e SatO<sub>2</sub> no repouso, durante e no pós-exercício físico foram avaliados a partir da tabela 2. Tanto a FC quanto a FR atingiram o pico na fase “Durante” e retornaram ao estado basal no pós-esforço. Enquanto que a SatO<sub>2</sub> decaiu inversamente proporcional ao aumento do esforço físico.

**Tabela 2.** Valores absolutos das saturações de O<sub>2</sub>, Frequências Respiratórias (FR) e Frequência Cardíaca (FC), avaliadas no repouso, durante atividade aeróbica na bicicleta ergométrica e no pós-esforço (média ± desvio padrão).

	FC (bpm)	FR (irpm)	SatO <sub>2</sub> (%)
<b>Repouso</b>	85,69 ± 8,6	12,95 ± 2,77	98 ± 0,70
<b>Durante</b>	162,45 ± 4,78	33,69 ± 2,13	95,8 ± 3,03
<b>1 min pós-esforço</b>	148,42 ± 13,65	23,79 ± 3,54	96,2 ± 2,18
<b>2 min pós-esforço</b>	135,12 ± 14,95	17,97 ± 1,97	96,2 ± 2,18
<b>3 min pós-esforço</b>	126,15 ± 11,81	16,57 ± 5,56	96,2 ± 2,18

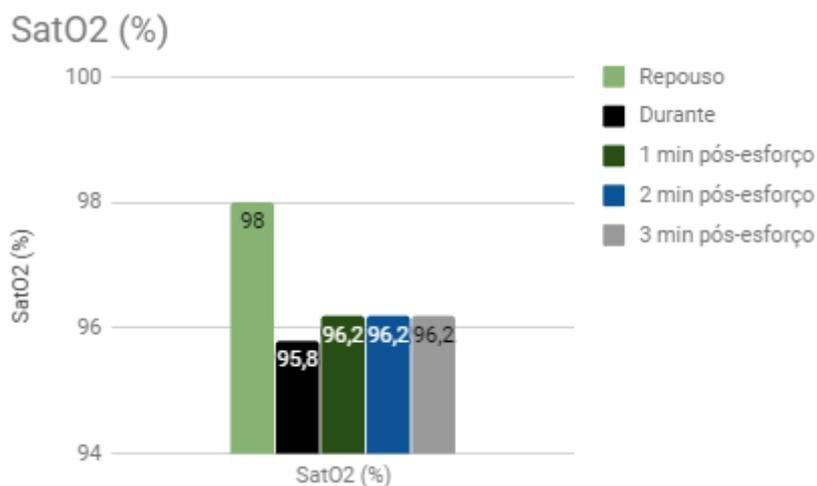
A Figura 3 é possível identificar as fases de perturbação homeostática e o intervalo de recuperação evidenciados pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte e suas implicações na frequência cardíaca e respiratória.

### FC (bpm) e FR (irpm)



**Figura 3.** Comportamento da frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR) durante o estresse físico obtido através da bicicleta ergométrica.

Na figura 4, fica evidenciado o comportamento da saturação de O<sub>2</sub> média no repouso, durante e pós-esforço dos indivíduos. Sendo visível a relação inversa entre a condição homeostática e a SatO<sub>2</sub>.



**Figura 4.** Comportamento da saturação de O<sub>2</sub> durante o estresse físico obtido através da bicicleta ergométrica.

A falta de atividade física é um fator de risco chave para o desenvolvimento de doenças crônicas que são deveras debilitantes e dispendiosas para a saúde pública (VIEIRA, 2014).

No Brasil, e nas sociedades modernas, diversos fatores influenciam na saúde dos indivíduos; os processos de transição demográfica, epidemiológica e nutricional, a urbanização e o crescimento

econômico e social contribuem para um maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas (MALTA; MORAIS NETO; SILVA JÚNIOR; 2011)

O presente estudo visou comparar as respostas cardiovasculares e respiratórias em indivíduos fisicamente condicionados, para no futuro, compará-las a indivíduos não condicionados. Utilizando os parâmetros ( PA, SatO<sub>2</sub>, FC, FR) obtidos dos voluntários durante a realização de esforço físico através de bicicleta ergométrica. Todos os indivíduos atingiram os valores 80% de VO<sub>2</sub> estabelecidos de acordo com a idade de cada um. Assim como na literatura estudada, todos os valores pressóricos aumentaram na fase “Durante” o esforço físico o que já era esperado de acordo com a literatura; nessa mesma fase, os desvios padrões apresentaram menor heterogeneidade. Tal comportamento, pode ser explicado pela amostragem ser composta de indivíduos jovens e praticantes de atividade física.

Também como esperado, a recuperação da homeostasia permitiu o retorno de todos os valores pressóricos durante os intervalos de repouso estabelecidos, exceto para a PADD na fase de “2 min pós-esforço”. A anormalidade da resposta da PADD, nessa fase, pode ser explicada pela falha na aferição, como erros grosseiros e de Paralaxe.

Segundo Oliveira (2016,p 24), a fase de reabilitação se estende até o momento no qual os valores que foram alterados pelo estresse físico condicionado se reestabelecem à fase de repouso. Nesse estudo, apenas um indivíduo atingiu os valores de repouso da PA dentro do primeiro minuto pós-esforço, os demais participantes alcançaram seus valores de referência dentro dos três minutos estabelecidos no pós-esforço e apenas dois voluntários não conseguiram alcançar a esses valores nem após 3 minutos do fim do exercício.

Ao analisar os níveis de SatO<sub>2</sub>, percebe-se que o mesmo indivíduo que reestabeleceu o nível basal da PA primeiro, também apresentou os níveis de saturação condizentes com os de estado de repouso durante e após o esforço físico.

Segundo Barros et al (1999), o VO<sub>2</sub> máx. são mais relacionadas ao nível habitual de atividade física do que à idade. Por isso, indivíduos, ainda que apresentassem idade maior durante a realização do teste, conseguiam apresentar níveis de saturação, pressóricos e de frequência à medida que praticavam mais exercícios.

## Conclusão

Indivíduos condicionados, apresentaram parâmetros cardiovasculares de PA, FC, SatO<sub>2</sub> e FR similares aos encontrados em outros trabalhos disponíveis na literatura. Esses resultados, evidenciam que o modelo experimental utilizado é promissor em evidenciar boa saúde cardiovascular. Além disso, em trabalhos futuros, poderão ser realizadas comparações entre indivíduos condicionados e não condicionados e uma avaliação da dinâmica dos parâmetros cardiorrespiratórios nessas duas condições. Vale salientar, que o presente trabalho é constituído de dados preliminares.

## Referências

ADES, P.A. and Grundvald, M.H. **Cardiopulmonary exercise testing before and after conditioning in older coronary patients.** Am Heart J. 1990; 120: 585–589.

ANTÓNIO, Carla; GONÇALVES, Ana Paula; TAVARES, Alcina. Doença pulmonar obstrutiva crônica e exercício físico. **Revista portuguesa de pneumologia**, v. 16, n. 4, 2010.

BARROS NETO, Turíbio Leite. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Revista Brasileira de Ciência e movimento. Brasília, v.8, n.4, p.21-32, 2000.

BERTUCCI, Danilo Rodrigues. Comparação de parâmetros cardiorrespiratórios em testes indiretos e diretos de avaliação funcional em indivíduos saudáveis e diabéticos. 2013. 104 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2013.

BRUM, Patrícia Chakur et al. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Rev Paul Educ Fís**, v. 18, n. 1, p. 21-31, 2004.

BUCHFUHRER, Mark J. et al. Optimizing the exercise protocol for cardiopulmonary assessment. **Journal of applied physiology**, v. 55, n. 5, p. 1558-1564, 1983.

BUZZACHERA, Cosme Franklim et al. Parâmetros fisiológicos e perceptivos durante caminhada de intensidade preferida por mulheres adultas, previamente sedentárias. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 9, n. 2, p. 170-6, 2007.

DA SILVA FILHO, Jose Nunes. Strength training and its benefits aimed for a healthy weigh/Treinamento de força e seus benefícios voltados para um emagrecimento saudavel. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 7, n. 40, p. 329-339, 2013.

GAYDA, Mathieu et al. Cardiorespiratory requirements and reproducibility of the six-minute walk test in elderly patients with coronary artery disease. September 2004 V. 85, n. 9, p 1538–1543.

LEITE, Paulo Fernando. Aptidão física, esporte e saúde: prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares, metabólicas e psicossomáticas. **São Paulo: Robe Editorial**, 1990.

LIPKIN, D.P. et al. Six minute walking test for assessing exercise capacity in chronic heart failure. **Br Med J Clin Res Ed**, 292(6521), 1986, pp.653-655.

MALTA, Deborah Carvalho; MORAIS NETO, Otaliba Libânio de; SILVA JUNIOR, Jarbas Barbosa da. Apresentação do plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis no Brasil, 2011 a 2022. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 425-438, 2011.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício**. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2016.

OLIVEIRA, Tiago Peçanha de. **Recuperação da frequência cardíaca pós-exercício: mecanismos reguladores em normotensos e hipertensos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PITHON, K. R. et al. Comparação das respostas cardiorrespiratórias entre exercício de carga constante e incremental abaixo, acima e no limiar de anaerobiose ventilatório. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 2, 2006.

POLITO, Marcos D. et al. Pressão arterial, frequência cardíaca e duplo-produto em séries sucessivas do exercício de força com diferentes intervalos de recuperação. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 3, p. 7-15, 2004.

TRAVENSOLO, C, et al. Medida do desempenho físico por testes de campo em programas de reabilitação cardiovascular: revisão sistemática e meta-análise. **Rev Port Cardiol**. 2018.

VIEIRA, Ricardo Filipe Meireles. **Comparação entre parâmetros antropométricos, cardiopulmonares e biomarcadores inflamatórios com o exercício e o envelhecimento entre indivíduos treinados e indivíduos sedentários**. 2014. Tese de Doutorado. [sn].